

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ

Новое в жизни, науке, технике

Подписная научно-популярная серия

Издается ежемесячно с 1988 г.

Игры, в которые играют люди...

1990

2

Новое
в жизни,
науке,
технике

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ

Подписная
научно-
популярная
серия

2/1990

Издается
ежемесячно
с 1988 г.

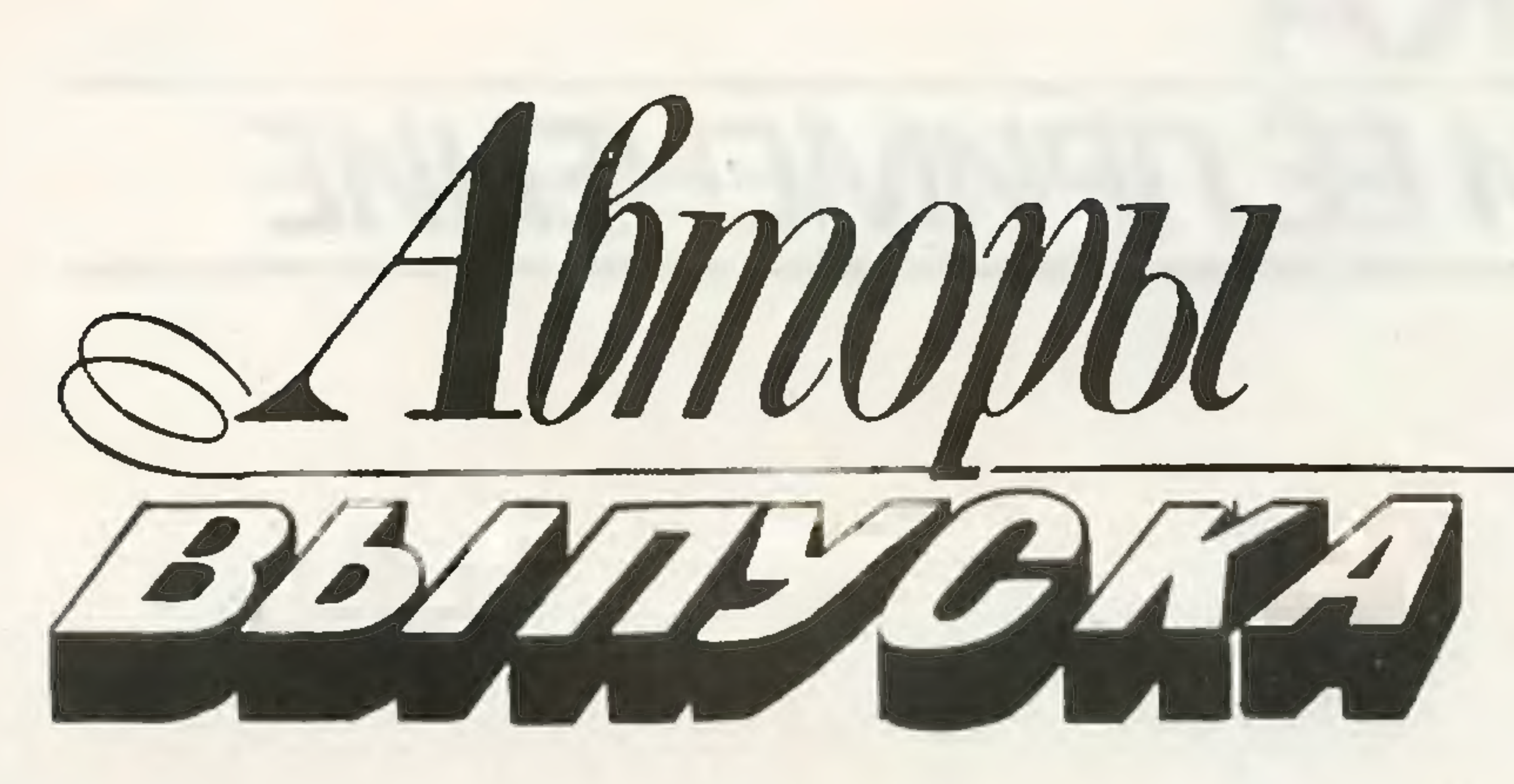
ИГРЫ, В КОТОРЫЕ ИГРАЮТ ЛЮДИ...

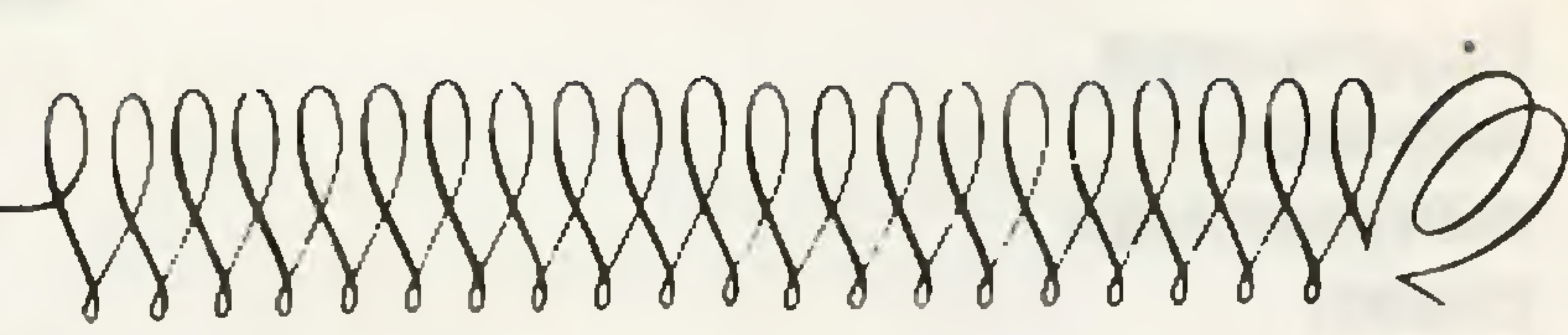
В номере:



Издательство
«Знание»
Москва
1990

ББК 32.97
И 93





КОРНЮШКО Валерий Федорович — кандидат технических наук, доцент, заведует кафедрой вычислительной математики и ЭВМ в МИТХТ им. М. В. Ломоносова. Специалист в области компьютерной техники.

БУРЛЯЕВ Валерий Викторович — кандидат технических наук, доцент, работает на кафедре вычислительной математики и ЭВМ в МИТХТ им. М. В. Ломоносова. Специалист в области информатики и компьютерных игр.

МИРОНОВ Владимир Борисович — кандидат исторических наук, старший научный сотрудник Института всеобщей истории АН СССР

БАБИЧ Елена Ивановна — старший редактор журнала «Микропроцессорные средства и системы».

БАРТАШЮС Рамунас Вацловович — студент 4 курса Вильнюсского техникума электроники по специальности «эксплуатация вычислительной техники».

КОЛОСОВ Юрий Владимирович — кандидат технических наук, доцент.

РЕДАКТОР Б. М. ВАСИЛЬЕВ

ISBN 5-07-001205-3



Всем и давно известно, что человеку надо учиться всегда. Однако только сейчас мы чувствуем остроту этого тезиса. Бурное развитие науки и техники, лавинообразный рост объема информации об окружающем нас мире предъявляют совершенно новые требования к содержанию образования человека, к объемам знаний специалиста.

В. Ф. КОРНЮШКО,
В. В. БУРЛЯЕВ

ЛЮДИ, КОТОРЫЕ ИГРАЮТ В ИГРЫ, ИГРЫ, В КОТОРЫЕ ИГРАЮТ ЛЮДИ

К автоматизированным обучающим системам

При наиболее распространенных сейчас традиционных методах представления информации сложность учебных программ близка к предельной. Сроки обучения увеличить невозможно. Нужны новые средства и методы обучения, позволяющие модернизировать учебный процесс адекватно требованиям сегодняшнего дня. Среди основных мероприятий по решению задач перестройки народного образования решениями партии и правительства предусматриваются всесторонняя компьютеризация учебного процесса и развитие на этой основе новых форм и методов обучения, направленных на повышение качества получения знаний, умений и навыков. Что же значит повысить качество обучения, повысить эффективность учебного процесса? Это прежде всего внедрение таких методов и средств обучения, которые позволяют стимулировать в процессе обучения самостоятельность, индивидуализацию и интенсификацию обучения, а также интерес к обучению и развитие творческих способностей человека. Можно ли достичь этого с помощью компьютера, используя так называемую компьютерную технологию обучения? Опыт применения ЭВМ в обучении, накопленный к настоящему времени, говорит — да, можно. Широкие возможности компьютеров по обработке информации делают их пригодными для разнообразного использования в области образования на всех уровнях: от дошкольников, изучающих азбуку, до специалистов в школах менеджеров, факультетах и на курсах повышения квалификации. Компьютер можно считать универсальным инструментом, расширяющим наши умственные возможности. Вот, например, мнение Стива Джобса, известного американского ученого — создателя персональных ЭВМ, на эту тему: «Однажды мне довелось рассматривать список из 100 видов животных, расположенных по уровню эффективности мускульной энергии для передвижения. На первом месте находится кондор, а человек — в нижней трети списка. В то же время известно, что человек, который едет на велосипеде, по эффективности использования мускульной энергии намного превосходит всех животных, включая кондора. Так вот, компьютер — это первый в истории индивидуальный инструмент для усиления природных возможностей человеческого разума». Современный компьютер использует все виды обработки информации: запоминание, извлечение, упорядочение, сравнение, модификацию, передачу, прием и анализ слов, чисел, изображений и звуков. Именно поэтому компьютеры пригодны для обучения почти во всех областях современного знания — языковедение и математика, естественные науки и история, технические приложения и биология, музыка и изобразительное искусство и т. д. Они могут быть использованы для выполнения самых различных задач обучения: для проведения сложных вычислительных операций, анализа результатов экспериментов, построения и интерпретации моделей различных явлений. Компьютер может выполнять функции информационно-справочной системы, банка данных, имитатора и тренажера.

Авторы считают своим приятным долгом поблагодарить студента второго курса МИТХТ им. М. В. Ломоносова Колыбанова Кирилла, взявшего на себя очень нелегкий труд подготовки рукописи этой статьи на компьютере.

ОБУЧЕНИЕ НА КОМПЬЮТЕРЕ

Для оценки эффективности использования компьютера в качестве средства обучения необходимо прежде всего дать ответ на вопрос: какие конкретные педагогические функции могут быть возложены на ЭВМ в учебном процессе? При этом целесообразно изучить уже имеющийся опыт компьютерного обучения, провести анализ сложившейся практики применения ЭВМ для обучения у нас и за рубежом. Первые попытки применения ЭВМ для обучения людей относятся к концу 50-х годов. Отправным пунктом для этого послужила реализация диалога человек — ЭВМ с помощью телетайпа. Телетайп выполнял роль устройства для ввода и вывода информации: он печатал вопросы, задаваемые ЭВМ человеку, и тот с помощью клавиатуры вводил в машину свои ответы. В зависимости от ответа компьютерная программа вызывала одну из предусмотренных в ней программ, обеспечивая подходящее реагирование на ответ и дальнейшее продолжение диалога. Если учесть, что наряду с вопросами ЭВМ могла выдавать на телетайп и другую, заложенную в ее память информацию, а при реакции на ответ можно предусмотреть разъяснение и корректировку допущенных человеком ошибок, то возможность обучения с помощью ЭВМ представляется вполне очевидной. Разумеется, порядок прохождения и степень усвоения материала полностью регламентируются и контролируются машиной. Следует помнить, что идея обучения при помощи различных технических средств существовала вне связи с компьютером и задолго до их появления. Первоначальные опыты по созданию и применению обучающих машин приходятся на 20-е годы, а во второй половине 50-х годов разработка и внедрение специализированных машин, реализующих идеи программированного обучения, приняли массовый характер. Первые обучающие программы были построены в соответствии с зарубежными концепциями, изложенными в работах С. Пресси, Б. Скиннера, Г. Паска и других. Главный недостаток этих программ — перенесение основных положений бихевиористической теории научения, появившейся в результате лабораторных исследований над животными, на обучение людей. Если постараться выделить то рациональное, что было в этих работах, то оно сводится к тому, что были определены основы, которые позволяют целенаправленно запрограммировать процесс обучения. Формальным признаком таких программ было наличие небольших доз информации, после каждой из которых следовал вопрос и несколько ответов на него, один из которых был правильным. По теперешней классификации это называется «контроль с выборочным ответом». Типичным примером такой обучающей программы может служить фрагмент, приведенный в статье ректора Гарвардского университета (США) Дерека Бока «Технический прогресс и образование»:

КОМПЬЮТЕР: Как звали первого президента США?
1. Томас Джефферсон.
2. Джордж Вашингтон.
3. Авраам Линкольн.
ОБУЧАЕМЫЙ: Авраам Линкольн.

КОМПЬЮТЕР: К сожалению, вы ошиблись. Авраам Линкольн был президентом во время Гражданской войны с 1861 по 1865 г. Первый же президент возглавлял страну с 1789 по 1797 г., а во время Американской революции был Главнокомандующим Континентальной армией. Попробуйте ответить еще раз.

ОБУЧАЕМЫЙ: Джордж Вашингтон.

КОМПЬЮТЕР: Совершенно правильно.

Этот метод обучения имеет очевидные недостатки. Обучение строго запрограммировано, обучаемый выбирает ответ из ограниченного набора ответов на вопрос, точно сформулированный ЭВМ. Здесь отсутствует возможность человека самому сформули-

ровать задачу, проверить собственную гипотезу и т. п. Дальнейшее развитие программированное обучение получило после того, как в нашей стране была разработана теория поэтапного формирования умственных действий. Основное ее достоинство состоит в том, что она учитывает при машинном обучении не только содержание обучения, но и деятельность обучаемого. Вопросы совершенствования обучающих программ достаточно подробно освещены в работах советских ученых Н. Ф. Талызиной, И. И. Тихонова, В. П. Беспалько и многих других. Адаптация к деятельности обучаемого проявляется в обучающих программах в виде учета количества ошибок, времени, затраченного на решение задач, анализа характерных ошибок и т. п.

С развитием технических возможностей ЭВМ — увеличением быстродействия, объема оперативной и внешней памяти, наличием монохромного и цветного дисплея как основного устройства ввода и вывода информации — появилась возможность создания более совершенных систем обучения. Они получили название АОС — автоматизированные обучающие системы. Наряду с термином «обучающая программа» в них еще чаще используется термин АУК — автоматизированный учебный курс. В этом термине концентрируется внимание на важности основного этапа разработок АОС — записи алгоритма обучающей программы и информационных учебных материалов на специальном языке программирования — языке обучающих курсов. Это дает возможность преподавателю ввести в ЭВМ в закодированном виде информационные и контролирующие материалы по соответствующему курсу, задать схемы-связи для них и инструкции для сбора и обработки статистических данных об обучении. Наиболее важной частью любого АУК является подбор и описание учебных задач. Последовательность предъявления задач должна обеспечивать наиболее рациональные методы контроля и изучения данного предмета. В современных АОС обычно используются задачи со следующими типами ответов:

1) с выборочным ответом, как в примере обучающей программы по истории США;

2) с частично контролируемым ответом, т. е. предъявляется несколько элементов, из части которых может быть составлен правильный ответ. Вот пример из обучающей программы по теоретической механике:

КОМПЬЮТЕР: Дайте определение плоскопараллельного движения, введя код ответа из следующих фрагментов:

1) плоскопараллельным движением называется такое движение
2) точки
3) при котором
4) одна точка тела
5) перемещаются, оставаясь параллельными
6) любая прямая
7) может перемещаться
8) как угодно
9) твердого тела
А) остается неподвижной
Б) все время движения
В) две точки тела
Г) все точки тела
Д) некоторой неподвижной плоскости

ОБУЧАЕМЫЙ: 1—9—3—Г—5—Д

КОМПЬЮТЕР: Верно. Плоскопараллельным движением называется такое движение твердого тела, при котором все точки тела перемещаются, оставаясь параллельными некоторой неподвижной плоскости.

Можно убедиться, что из представленных фрагментов легко сконструировать ответ на определение вращательного, поступательного, сферического и общего случая движения;

3) Со свободно конструируемым ответом, который после ввода его в машину проверяется сравнением с эталоном правильных и типично неправильных ответов, количество которых может быть произвольным. В качестве

примера можно привести обучающую программу, контролирующую правильность назначения лекарств студентами-медиками. В каждом информационном кадре этой программы дается описание какого-либо заболевания и ставится требование о назначении лекарств. Никаких сведений о лекарствах не приводится. Студент должен сам ввести в ЭВМ название лекарства на русском или латинском языке. Это название машина сравнивает с названиями, хранящимися в ее памяти в двух массивах: в одном содержатся все правильные названия лекарств, в другом — наиболее часто встречающиеся ошибочные названия. В зависимости от того, с элементом какого массива происходит совпадение ответа студента, следует соответствующая реплика ЭВМ. Конечно, студент может ввести ответ, не совпадающий ни с одним из элементов этих массивов, допустив, например, грамматическую ошибку или желая проверить интеллект ЭВМ. В этом случае машина выдает сообщение, что это лекарство ей неизвестно, и просит повторить ответ.

Современные вычислительные машины обладают большими техническими возможностями. Использование цветной, плоской и объемной графики, мультипликации, различных шрифтов, музыкальных заставок — все это сильно расширяет педагогические приемы компьютерного обучения. Так, например, персональный компьютер «Эппл II» оснащен дисплеем, отображающим 4000 различных цветов и оттенков, причем одновременно на экране можно оперировать 64 различными цветами. Эта ЭВМ снабжена 15-канальной звуковой системой, способной дублировать слова, появляющиеся на экране, или воспроизводить музыкальные тона. Наиболее известная за рубежом компьютерная обучающая система ПЛАТО, способная обучать почти 1000 учеников одновременно, предоставляет каждому учащемуся цветной дисплей, высококачественную видео- и звуковую аппаратуру и всевозможные специальные приборы. С ее помощью можно изучить около 40 дисциплин естественнонаучного (химия, физика, биология), гуманитарного (история музыки, живописи, религии) и специального (вычислительная математика, высшая математика, программирование и т. д.) циклов.

И все же исследования, проведенные в последнее время, показали, что АОС типа ПЛАТО при всей их первоклассной технической оснащенности и развитых обучающих программах практически не увеличивают дидактической эффективности процесса обучения, но вместе с тем неприемлемо дороги и сложны в применении. Например, ПЛАТО на основе мощной ЭВМ CDC-6600 потребовала за 20 лет свыше 900 млн. долл. на исследования и разработки. В результате 1 час обучения на ней стоил 3.2 долл., в то время как обучение по традиционной методике требовало лишь 1.4 долл. С развитием в 80-х годах микропроцессорной техники и созданием персональных ЭВМ удалось снизить плату за обучение на этой системе до 1.5 долл. в час. В то же время статистика не давала оснований говорить о существенном повышении успеваемости.

Действительно, добиться того, чтобы компьютер выполнял функции преподавателя, — дело не столь легкое, как казалось вначале. Одна из проблем заключается в том, что при преподавании сложных дисциплин любой вопрос предполагает такое количество ответов, что очень трудно их предвидеть и соответствующим образом заложить в программу. Но даже если бы можно было предсказать все ответы, каждый из них вызовет встречный вопрос, который, в свою очередь, породит следующую лавину ответов, чреватых вопросами, — и так до бесконечности. Получается то, что специалисты называют комбинаторным взрывом. Более того, никто не знает, как разработать правила, по которым компьютер был бы в состоянии сравнить формулировки человека и распознать их эквивалентность. Человек с достаточными знаниями и опытом мгновенно улавливает признаки сходства, но нам неизвестен механизм этого процесса.

В последнее время получают большое распространение специальные программы, имитирующие деятельность



специалистов-экспертов по различным проблемам, так называемые экспертные системы. Главным средством в этих экспертных системах является неформальное рассуждение, основанное на широких знаниях, тщательно собранных у экспертов-людей. В большинстве этих программ знания закодированы в виде сотен правил типа «ЕСЛИ — ТО», основанных на опыте. Такие правила называются эвристиками. Они ограничивают поиск решения проблемы, заставляя программу искать решение наиболее вероятным путем. Более того — и в этом состоит отличие программ, управляющих эвристиками, от программ, основанных на формализованных методиках, — эти экспертные системы могут объяснить ход своих рассуждений в форме, понятной для человека. Такие объяснения становятся возможными благодаря тому, что решения, принимаемые программой, основаны на правилах, перенятых у людей-экспертов, а не на абстрактных правилах формальной логики.

Рассмотрим систему МИЦИН, разработанную для диагностирования бактериальных инфекций в крови. Проблема, решаемая этой системой, состоит в том, чтобы определить, который из возможных микроорганизмов вызвал данное заболевание, и рекомендовать курс лечения на основе поставленного диагноза. При этом система МИЦИН располагает базой знаний, состоящей из 500 эвристических правил. Вот некоторые типичные примеры таких правил. «Если а) окраска организма грамположительна и б) морфология организма соответствует кокку, а также если в) организм растет в сгустках, то имеются основания полагать со степенью уверенности 70%, что этот организм является стафилококком». По ходу выполнения программа поддерживает диалог с пользователем, запрашивая дополнительную информацию о пациенте, которая позволит применить те или иные правила, а иногда предлагает сделать некоторые лабораторные анализы. В любой момент пользователь может попросить систему пояснить ее вопрос или заключение. Программа объясняет свои рассуждения, ссылаясь на те или иные правила, которыми она воспользовалась.

Наличие в экспертной системе подсистемы объяснения автоматически превращает ее в инструмент обучения пользователя. Эта подсистема должна обеспечивать ответы на вопросы типа: как получено данное решение, как была использована та или иная информация, почему не использовалась некоторая информация и т. п. Таким образом, пользователь узнает не только, что знает система, но и как она использует заложенные в ней знания. А это означает, что такая система может служить для профессионального обучения.

Использование экспертных систем для целей обучения находится еще в начальной стадии развития. Экспертные системы в учебном процессе могут найти самое разнообразное применение. Например, можно использовать экспертные системы как «модель учителя» для изложения нового материала. В этом случае экспертная система, учитывая психологические особенности обучаемого, основываясь на его знаниях по предмету, должна формировать методику изложения нового материала. Другим подходом является применение экспертной системы в качестве «модели ученика»: обучаемому предоставляется возможность запол-

нить информацией свою личную экспертную систему, т. е. выступить в роли эксперта, а затем сама система проводит качественную оценку знаний обучаемого. В этом случае обучающие системы должны быть описаны в терминах, которыми должен обладать обучающий, а именно:

а) компетентность в предметной области, в которой он учит;
б) умение обращаться с учеником;
в) наличие стратегии обучения;
г) умение управлять выбором стратегии обучения в зависимости от поведения ученика;
д) умение использовать свой опыт для улучшения качества обучения.

Таким образом, знания, необходимые для реализации экспертных обучающих систем, должны быть разделены на знания предметной области, знания об обучаемом и знания стратегий обучения. Таких стратегий должно быть несколько. Каждую из них определяет выбор последовательности изложения материала, степень его детализации, уровень инициативы обучаемого в диалоге с ЭВМ и способ выдачи совета обучаемому при обнаружении ошибки. Использование экспертных систем в качестве консультанта для педагога в определении пробелов знаний ученика — очень важный и нужный аспект применения экспертных систем для обучения, так как даже весьма опытному педагогу потребуется затратить неоправданно большое количество времени для проведения такой работы только с одним учеником.

За рубежом имеется опыт создания таких систем, например БАГГИ, для выявления пробелов знаний основ математики. Другим примером может служить программа ДЖОРДЖ для решения задач по курсу общей химии. Эта программа оперирует с задачами, содержащими такие фундаментальные величины, как масса, объем и количество вещества в молях. Она может работать также и с относительными величинами — плотностью, относительной молекулярной массой — и с величинами, являющимися производными от остальных, — мольной массой, молярной концентрацией и т. п. Единицы, с которыми оперирует ДЖОРДЖ, это — грамм, литр, моль. Воспринимаются также отношения этих величин, например — г/л для плотности.

Основной подход, используемый в программе для решения задач, это анализ размерности. Вместо множества формул для различных видов задач ДЖОРДЖ содержит набор эвристических правил, которым он следует в поисках решения. Это значит, что программа может продвинуться к решению задачи даже при наличии неполной информации. В подобном случае она может ответить фразой типа: «Если вы сообщите мне плотность спирта, я смогу решить задачу».

Правила в принципе очень просты. Вначале проверяются различные элементы исходных данных. Программа проверяет все возможные пары данных, с тем чтобы установить, нельзя ли получить решение прямым умножением или делением какой-либо пары. Если таким образом решение найти не удается, то проверяется следующее правило: нельзя ли применить соотношение, чтобы сформировать новый элемент данных. Если такое соотношение применить не удается, то программа ищет промежуточные результаты, которые могут оказаться шагом к решению. Отыскиваются промежуточные результаты двух видов. Наиболее предпочтителен результат сокращения единиц, приводящий к фундаментальной величине. Так, деление массы вещества на его молярную массу — предпочтительный способ для получения промежуточного результата. Каждый раз, когда вычисляется новая величина, программа заново начинает поиск непосредственного решения. Этим не исчерпываются все правила, которыми пользуется ДЖОРДЖ в поисках решений для различных условий задач. В результате способ решения оказывается обычно таким же, как и в объяснениях преподавателя.

Пусть, например, надо определить плотность этанола в г/куб. см. Предположим, что учащийся задает ДЖОРДЖу массу некоторого образца этанола, равную 25 г. Если предложить машине решить задачу только на основании этой информации, то будет

выдано сообщение, что решение не может быть найдено, не имея информации об объеме этанола. Если после этого обучаемый введет объем этанола, то программа выдаст объяснение, как был получен ответ: «Решение найдено путем деления массы этанола на объем этанола, в результате чего получена плотность этанола.

Хочется отметить по крайней мере два преимущества этой программы. Во-первых, обучаемый извлекает пользу из той точности, которая необходима при подготовке информации для ЭВМ: необходимо тщательно задать все элементы данных. Эта тщательность помогает выработать навыки подхода к решению задач. Во-вторых, это объяснения в процессе решения задач. Машина как бы говорит обучаемому: «Хорошо, я покажу тебе, как решать эту задачу, но следующую ты будешь решать сам».

Несмотря на большую привлекательность экспертных систем, они не лишены недостатков. Они дорого стоят. Они не побуждают учащихся самостоятельно решать задачи, а лишь предлагают наблюдать, как это делает ЭВМ. И главное, такие системы применимы пока лишь для узкого круга хорошо структурированных задач со сравнительно малыми возможными взаимосвязями. При увеличении эвристических правил до нескольких тысяч в работе экспертных систем возникают большие затруднения. При всех своих возможностях экспертные системы пока мало могут помочь в изучении таких дисциплин, как философия, литературная критика, социология, т. е. областей знаний, к которым неприменимы формальные правила и процедуры.

И наконец, еще один очень важный недостаток как программированного обучения, реализованного в АОС, так и экспертно-обучающих систем. Замечено, что эти системы применяются успешно лишь в том случае, когда у обучаемого велико желание учиться, или, как говорят психологи, велика мотивация к обучению. Так например, лица, которые учатся в школах ДОСААФ для получения водительских прав, в первый раз охотно используют обучающие программы по правилам вождения с выборочным ответом. Те же, кто обучается повторно, относятся к этой форме обучения без энтузиазма, даже с раздражением.

Почти также обстоит дело и с абитуриентами при поступлении в технические вузы. Они с интересом решают большое количество задач при помощи АОС. Но уже на первом курсе обучения в вузе интерес к этой форме обучения снижается.

Можно ли повысить интерес к компьютерным формам обучения? Да, можно. Для этого целесообразно воспользоваться применяемыми в традиционной педагогике активными методами обучения. Это прежде всего анализы конкретных ситуаций, ролевые игры, имитационное моделирование. Конечно, все эти методы должны быть адаптированы к условиям компьютерного обучения. Представляется, что наибольших успехов в этом направлении можно добиться на путях использования так называемого контекстного обучения.

Название этого типа обучения происходит от слова «контекст», синонимами которого служат слова «связь», «соединение». Речь идет об обучении какому-либо общеобразовательному предмету или профессиональной деятельности с учетом социального, общественного взаимодействия. Активные методы обучения, а ролевые игры в особенности, представляют хорошую возможность организовать в процессе обучения этот дополнительный социальный «контекст» будущей профессиональной деятельности обучаемого. Заинтересованность обучаемого возрастает в этом случае из-за того, что в процессе игры ему приходится исполнять ту или иную роль в ситуации, максимально приближенной к его будущей профессии.

Вообще говоря, все компьютерные игры, получившие сейчас большое распространение: спортивные, военные, головоломки, игры преследования, азартные, — все они содержат, кроме чисто игровой (иногда ее называют еще состязательной) компоненты, и обучающую компоненту. В процессе любой игры игрок чему-нибудь учится, при-

обретая какие-либо знания, или умения, или навыки. Другое дело, что во всех этих играх игровая компонента значительно превышает обучающую, иногда даже подавляет ее, ставя только одну цель — выиграть во что бы то ни стало.

В компьютерных обучающих играх дело обстоит совсем иначе. В них обе компоненты должны быть обязательно сбалансированы, и цель игрока-человека не в том, чтобы выиграть, а в том, чтобы правильно сыграть свою роль, продемонстрировать не только профессиональные знания, но и человеческие, социальные качества личности — умения и навыки взаимодействия в коллективе, способность к принятию решений, умение руководить и подчиняться. Таким образом, в отличие от развлекательных и развивающих компьютерных игр, интерес в обучающих играх лежит как в сфере предметной области, так и в сфере социального человеческого общения.

Трудность создания таких игр состоит в том, что все роли для возможности такого общения с игроком-человеком в процессе игры должен исполнять компьютер. Тем не менее если создателям игры удается создать это общение, взаимодействие с обучаемым, дидактический эффект оказывается огромным. Эту мысль, наверное, легче всего пояснить примером. Вернемся снова к обучению правилам дорожного движения (ПДД). Для человека, изучающего эти правила, важно пройти все фазы обучения: от знаний через умения к навыкам их использования. На первом этапе обучения возможно применение обучающих программ для АОС иллюстративно-объяснительного типа с выборочным ответом. В зависимости от правильности выбранного обучаемым ответа следует краткое разъяснение со ссылкой на соответствующий пункт ПДД. Обучение такого типа используется сейчас и без ЭВМ, с помощью печатных пособий, например журнала «За рулем». Компьютер может расширить этот тип обучения до репродуктивного, т. е. позволяющего учащемуся воспроизвести и применить полученные знания в модельной ситуации за счет большего количества методически правильно подобранных примеров.

На следующем этапе компьютерного обучения ПДД при помощи экспертных систем может быть реализован проблемный тип обучения, позволяющий обучаемому решить поставленную перед ним задачу за счет хранящегося в ЭВМ набора правил и программ логического вывода для их использования. Применительно к нашему примеру эти правила могут быть записаны в виде условий «ЕСЛИ — ТО». Например, «ЕСЛИ перекресток регулируется светофором, ТО водитель обязан подчиняться сигналам светофора», или «ЕСЛИ перекресток нерегулируемый, и дороги пересечения равнозначные, и имеется рельсовый транспорт — трамвай, ТО первым через перекресток проследует трамвай». Работая с этой программой, обучаемый, решая проблему пересечений перекрестка в заданной ему конкретной ситуации, последовательно вводит в ЭВМ сообщения о своих действиях. Компьютер анализирует эти сообщения при помощи правил, имеющихся в его памяти, и выдает на экран дисплея соответствующие комментарии и разъяснения.

Наибольший интерес у обучаемого, особенно занимающегося повторно, может вызвать компьютерная обучающая ролевая игра, воспроизводящая разбор в ГАИ дорожно-транспортного происшествия (ДТП). Обучаемый исполняет роль эксперта по ДТП, члена общества автолюбителей ВДОАМ. Все другие роли — начальника ГАИ (председателя комиссии по ДТП), постового милиционера, составившего акт о ДТП, потерпевших сторон и т. п. — исполняет компьютер. В начале игры эксперту предоставляются необходимые для разбора документы, например, акт постового милиционера о ДТП, объяснения потерпевших сторон, необходимые результаты экспертизы и т. д. Разумеется, ситуация должна быть такой, чтобы в этих документах имелись противоречия. Эксперт-обучаемый, задавая вопросы участникам игры и делая определенные умозаключения (и то и другое вводится в ЭВМ с клавиатуры дисплея), должен установить истинную картину происшествия и выявить его виновников.

В этой игре, помимо чисто педагогических целей — изучения правил дорожного движения, обучаемый имеет возможность получить навыки социального общения в ситуации, с которой ему в дальнейшем, может быть, придется иметь дело.

И наконец, на последнем этапе обучения, после того как приобретены основные знания и умения по ПДД, компьютер может быть использован как тренажер для выработки навыков применения этих правил. В этом случае на экране дисплея воспроизводится с помощью мультипликации движение различных видов транспорта с указанием знаков, сигналов светофора и т. п. Учащийся с помощью клавиатуры дисплея должен управлять движением предложенного ему транспорта (грузовик, мотоцикл или легковой автомобиль). В процессе управления учащийся может совершить ДТП — столкнуться на экране дисплея, совершить наезд и т. д. Конечно, компьютер фиксирует эти нарушения, объявляя о «наложении штрафа» или «лишении водительских прав». Преимущества компьютерного тренажа такого типа заключаются в том, что он может хранить в своей памяти большое число различных ситуаций, обеспечивает игровой характер обучения, соединяя его с развлекательным, реализует самостоятельность и конфиденциальность обучения в том смысле, что обучаемый может получить информацию о своих знаниях самостоятельно и не раскрывая ее другим людям. При обнаружении слабых результатов учащийся может сразу же приступить к изучению плохо усвоенных им правил.

Таким образом, компьютерные обучающие игры и имитаторы дают мощный толчок для развития компьютерного образования. Далее рассмотрим примеры применения этих методов компьютерного обучения в различных областях знаний — химии, биотехнологии, общественных науках и т. д.

ПЕРСОНАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ, ЛОКАЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ

Реализация рассмотренных выше компьютерных игр возложена на ЭВМ всех классов, начиная с маломощных персональных ЭВМ (ПЭВМ) или персональных компьютеров (ПК) и кончая суперЭВМ. Ясно, что для детального освещения особенностей организации компьютерных игр на различных классах ЭВМ потребовалось бы написать весьма солидную монографию. Поэтому мы решили в рамках небольшого объема статьи ограничиться только одним, зато наиболее широко распространенным классом — персональными ЭВМ. Именно персональные компьютеры (ПК) составят уже в ближайшем будущем техническую базу игровых систем, используемых для обучения на всех уровнях — от детских садов до институтов повышения квалификации руководящих работников и школ менеджеров. Описание игровых систем, предлагаемое нами именно на их основе, является вполне обоснованным.

В зависимости от рассматриваемых задач ПК могут быть использованы либо в качестве автономных вычислительных установок, либо в составе вычислительных систем (ВС) или комплексов (ВК), либо в составе локальных вычислительных сетей. Общепринятой классификации или выработанных рекомендаций по использованию в различных игровых задачах того или другого режима применения ПК не существует. Поэтому рассматриваемые в дальнейшем примеры не претендуют на какое-либо обобщение, а отражают лишь опыт и мнение авторов.

Так, при реализации простых контролирующих и обучающих систем весьма эффективно использовать ПК в автономном режиме. Описанию самих персональных компьютеров, их устройству, принципам действия, программному обеспечению и организации работы на них непрофессиональных и профессиональных пользователей посвящено огромное количество вышедших в последнее время работ (см. например: Трейстер Р. Персональный ком-

пьютер фирмы IBM. — М.: Мир, 1986.; Симпсон Г. Г. Профессиональная работа на персональном компьютере. — М.; Финансы и статистика, 1988 и др). Перечисленные и большое количество других книг посвящены описанию самого распространенного в мире класса ПЭВМ — IBM PC. Отечественная промышленность выпускает целый ряд ПК, совместимых с IBM PC, наиболее распространенные из них ЕС-1841, ЕС-1842, «Искра-1030», «Нейрон». Помимо этого, в СССР имеется другая ветвь персональных компьютеров, архитектурно и в общем случае программно несовместимая с IBM PC, — это ПЭВМ типа «Электроника» ДВК-3, ДВК-4, «Электроника-85» (см., например: Вычислительная техника и ее применение. — М.: Знание, 1988. — № 11).

В составе вычислительных комплексов (вычислительных систем) ПК чаще всего применяются в качестве интеллектуальных терминалов при средних или больших ЭВМ. При этом ПК берут на себя функции связи с пользователями, а введение общих для всех пользователей баз данных или решение задач с большим объемом вычислений возлагается на большую (или среднюю) ЭВМ. В компьютерных играх вычислительные комплексы на базе архитектурно- и (или) программно-однородных систем (например, СМ-1420, ДВК) могут быть использованы в экспертных системах, компьютерных обучающих играх.

В последнее время в литературе (см., например: В мире персональных ЭВМ. — М.: Радио и связь, 1988. — № 2. — С. 131—135; Информатика и образование. — М.: Педагогика, 1989. — № 2. — С. 111) появилось описание вычислительных комплексов, включающих ПК, принципиально другого типа. В этих системах, называемых иногда системами виртуального доступа, персональные компьютеры и главная ЭВМ меняются ролями. Математическое обеспечение системы виртуального доступа позволяет пользователям ПК работать с операционной системой главной ЭВМ и использовать ее периферийные устройства так же, как это делает пользователь главной машины. Таким образом, главная ЭВМ превращается в своеобразное периферийное устройство для каждого ПК.

И наконец, наиболее сложный режим применения персональных компьютеров — это объединение их в локальные вычислительные сети (ЛВС). ЛВС наиболее эффективны при организации коллективных компьютерных игр с участием от нескольких человек до нескольких десятков или даже сотен играющих (в зависимости от применяемых технических средств), с рассредоточением пользователей по нескольким помещениям, с возможностью обмена информацией как между каждым играющим и «центром», так и каждого с каждым. ЛВС принадлежит будущее как в организации массовых компьютерных игр, так и в организации обучения с широким применением компьютеров. К сожалению, популярной литературы, знакомящей с ЛВС, особенно с отечественными сетями, практически нет. Поэтому нам придется хотя бы очень кратко остановиться на этом вопросе.

Точное определение понятия «локальная вычислительная сеть» дать довольно трудно, так как в современной литературе в это понятие вкладывается объединение в единое целое одно- или разнотипных ЭВМ, автоматизированных рабочих мест пользователей, включающих устройства для запоминания, печати и копирования информации, и т. д. Основным ограничением ЛВС является ограниченность площади, на которой она действует. Это может быть предприятие, учреждение, проектно-конструкторское бюро, вуз, школа и т. д., где имеющиеся средства вычислительной техники объединены с целью организации совместной работы пользователей. ЛВС занимают как бы промежуточное положение между большими вычислительными сетями и вычислительными комплексами. Вычислительные сети — региональные, национальные или международные — представляют собой такие объединения ЭВМ, которые базируются на уникальных системах передачи данных с использованием телефонной, телеграфной, радиорелейной, спутниковой и других видов связи. Ясно, что основу вычислительных сетей составляют мощные, высокопроизводительные

ЭВМ (производительностью в сотни и тысячи миллионов операций в секунду). Аппаратное и математическое обеспечение вычислительных сетей само по себе представляет исключительно сложную проблему и стоит очень дорого. О сложности проблемы (к сожалению, и об отсталости нашей в этой области) свидетельствует хотя бы тот факт, что до сих пор не организована единая всесоюзная (или охватывающая по крайней мере столицы республик) автоматизированная компьютерная продажа билетов как в аэрофлоте, так и на железной дороге.

В вычислительных комплексах две или несколько ЭВМ связываются между собой через устройства обмена. Отечественная промышленность выпускает ряд стандартных вычислительных комплексов, например, 2К-2Р-35 на базе двух ЭВМ ЕС-1035, 2К-2Р-45 на базе двух ЭВМ ЕС-1045 и др. В сериях ЭВМ ЕС и СМ предусмотрены специальные технические средства, предназначенные для объединения ЭВМ в вычислительный комплекс. Вычислительные комплексы могут быть соединены кабельными или телефонными линиями связи с множеством удаленных терминалов. Здесь в качестве примера можно привести автоматизированную систему заказа железнодорожных билетов в Москве, включающую несколько сот терминалов, находящихся во многих районах Москвы.

ЛВС, как уже отмечалось выше, занимают промежуточное положение между вычислительными сетями и вычислительными комплексами. Появление и широчайшее распространение с 70-х годов микропроцессоров произвели революцию не только в самой вычислительной технике, но и в составе и назначении ЛВС. По данным, приведенным Г. Г. Чоговадзе в книге «Персональные компьютеры» (М.: Финансы и статистика, 1989), в 1987 г. общее число ЛВС на базе персональных компьютеров составляло около 110 тыс. с количеством включенных в них ПК около 1.5 млн. Такое колоссальное число ЛВС на основе ПЭВМ объясняется широтой их применения для учебных целей, для автоматизации делопроизводства, в автоматизированных системах научных исследований, системах автоматизированного проектирования, автоматизированных системах управления технологическими процессами и т. д. Такие ЛВС имеют следующие отличительные черты:

— размещение на ограниченной территории под контролем одной организации, но с возможностью выхода во внешнюю среду (в региональные или национальные вычислительные сети)
— относительная дешевизна средств передачи информации;

— открытость сети, т. е. возможность подключения новых устройств на новых рабочих местах или замена устаревших. Ясно, что терминальные устройства, находящиеся у пользователей, устаревают раньше (морально или физически), чем идеология, заложенная в сети;

— возможность взаимодействия каждого устройства, входящего в сеть, с любым другим;

— простота приема и отправки информации;

— возможность использования всеми пользователями при необходимости одного более мощного компьютера при усложнении вычислений, одного или нескольких высокоемких накопителей на магнитных дисках или лентах, высокоскоростного устройства печати (например, лазерного принтера), графопостроителя с очень высокой разрешающей способностью порядка 0,001 мм и менее и т. д. Другими словами, возможность всем пользователям иметь дело с мощными вычислительными ресурсами, не приобретая их целиком и не устанавливая у себя.

Микросети могут строиться на основе равноправных ЭВМ и с одной ведущей ЭВМ (хост-машиной). При этом ведущая ЭВМ либо более мощная по производительности и набору периферийных устройств, либо однотипна с остальными ЭВМ, входящими в сеть, но лучше оснащена периферийной аппаратурой. Так, созданные на базе ЭВМ серии «Электроника» локальные вычислительные сети, предназначенные в основном для учебных целей, КУВТ-86 и КУВТ-88 (комплект учебной вычислительной техники) включают в свой

состав хост-машины. КУВТ-86 построен на базе двенадцати бытовых компьютеров БК-0010, а в качестве ведущей имеет машину ДВК-2 с НГМД. КУВТ-88 состоит из 12 ЭВМ УКНЦ и ведущей машины также УКНЦ. При этом УКНЦ, входящие в рабочие места пользователей в качестве периферийного оборудования, имеют только графические дисплеи и клавиатуру пользователя. А ведущая машина (ею может стать любая ЭВМ в сети) имеет дополнительно НГМД. Помимо рабочего места пользователя, в состав станции входят устройства, обеспечивающие прием и отправку информации по каналу связи. Наличие хост-машин в рассмотренных сетях объясняется целевым назначением сетей — учебный процесс должен управляться и контролироваться «учителем», сидящим за головной машиной.

Важнейшей характеристикой ЛВС является способ соединения входящих в нее ЭВМ — топология сети. В соответствии с существующей классификацией различают следующие схемы объединения ЭВМ в сеть: кольцевая, звездообразная, шинная, петлевая, смешанная. В практике создания микросетей наибольшее распространение получили первые три схемы. В звездообразной (радиальной) схеме имеется центральный узел, где обычно размещается ведущая ЭВМ (хост-машина). В качестве ведущей может быть использована либо более мощная ЭВМ, чем периферийные, либо лучше оснащенная периферийными устройствами (главным образом внешней памятью).

В кольцевой структуре все узлы соединены в кольцо и все равноправны.

В шинной структуре все узлы имеют одну линию связи, не замкнутую в кольцо. В такой структуре сеть может иметь, а может и не иметь хост-машину.

Возможны и смешанные структуры сетей на базе персональных компьютеров.

С точки зрения пользователя, из трех основных видов сети (кольцевой, звездообразной и шинной) наибольшие возможности предоставляет именно шинная сеть, позволяющая вести переговоры «каждого с каждым» без вмешательства «учителя», «арбитра» и т. д. Однако технические и системные средства организации сети по шинной топологии наиболее сложны. Поэтому в настоящее время на ЭВМ типа «Электроника» используются более простые кольцевые и звездообразные ЛВС, позволяющие по крайней мере именно сейчас, в пору начала массового освоения компьютерных методов достаточно эффективно организовать учебный процесс. В зарубежных сетях персональных компьютеров основу топологических схем их объединения составляют шинные схемы либо приближающиеся к ним по своим основным характеристикам кольцевые схемы.

Применение той или иной топологической схемы сети зависит в большой степени от тех инструментальных (программных) средств, которые используются при создании учебных игр.

В наибольшей степени это относится к программам, реализующим экспертно-обучающие системы. Инструментальные средства ЭОС включают программы учебного назначения, справочно-информационные и технологические программы. Если программы учебного назначения, состоящие из программ методов и приемов обучения, методик подготовки учебного материала и оценки эффективности обучения, должны быть специально разработаны для ЭОС, то для справочно-информационных и технологических программ можно использовать готовые коммерческие инструментальные средства, так называемые оболочки экспертных систем. Из наиболее известных в настоящее время оболочек отметим, например, такие — EMYCIN, SMALL TALK, RULEMASTER, INTEREXPERT, KAS. В основе многих из них лежат готовые экспертные системы. Например, KAS является в сущности системой PROSPECTOR, из которой удалены знания по геологии. EMYCIN — это экспертная система MYCIN без знаний по лечению инфекционных заболеваний.

RULEMASTER — набор программ, обеспечивающих разработку экспертных систем, тоже основанных на правилах. Его важнейшее отличие от других оболочек состоит в том, что он дает возможность доступа к внешним данным и процессам посредством про-

грамм, написанных на любом языке, который поддерживается операционной системой UNIX. Это инструментальное средство наиболее полно отвечает возможностям локальных вычислительных сетей.

Кроме этого, есть и специально разработанные программы. Так, INTEREXPERT является скелетным языком инженерных знаний, основанных на правилах «ЕСЛИ — ТО». Его основные свойства включают схему вывода посредством прямой цепочки рассуждений, механизм вычисления коэффициентов уверенности, проверку непротиворечивости, объяснения приобретения знаний. Он работает на компьютерах компаний DEC и IBM и аналогичных им.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ УЧЕБНЫЕ ИГРЫ

Кооперативные учебные игры

Рассмотрим построение учебных игр в дисплейном классе при наличии нескольких партнеров (каждый за своим компьютером), требующих связи ЭВМ в вычислительную сеть.

Связи между играющими могут осуществляться через одну центральную ЭВМ, с помощью которой реализуются управление игрой и контроль со стороны преподавателя. Для этих целей могут быть использованы вычислительные комплексы, системы виртуального доступа и локальные вычислительные сети типа «звезда» или, в более сложном случае, за счет передачи информации между любыми персональными компьютерами, имеющимися в классе (ЛВС типа «кольцо» или «шина»).

Учебные игры такого рода будем называть кооперативными. Чаще всего они имитируют проведение различного рода селекторных совещаний, компьютерных симпозиумов, конференций.

Рассмотрим методическое построение и требования к техническому обеспечению таких игр по медицинской тематике «Клиническая практика неврологического отделения». Эта игра была разработана для студентов старших курсов медицинских институтов и врачей-ординаторов институтов усовершенствования врачей. Принципиально, как уже говорилось, эта игра могла быть организована на основе вычислительной системы, локальной вычислительной сети или системы виртуального доступа. Однако для всякого специалиста, знакомящегося с особенностями практического воплощения игры на компьютерах, детали её реализации представляют большой интерес, т. е. какие конкретно ПК использовали авторы (либо все их предположения чисто умозрительны), какие периферийные устройства, какая конкретно вычислительная среда использовалась, какой объем памяти заняла программа и т. д. То есть интерес представляет не только общая методология игры, но и пример ее конкретного воплощения.

В качестве такого примера рассмотрим реализацию компьютерной игры на системе виртуального доступа СВД ВУЗ.

Несколько слов об организации самой системы СВД ВУЗ. Эта система в принципе может функционировать на любых ЭВМ, аппаратно совместимых с ЭВМ «Электроника-60» и СМ-4. Конкретная версия дисплейного класса включает головную машину ДВЗ.02 (2-й модификации) или ДВК-4 и шесть периферийных ЭВМ УКНЦ, объединенных с помощью каналов связи в систему виртуального доступа. При этом периферийные машины УКНЦ (а вместо них могут быть подключены ДВК-1, ДВК-2, ДВК-3) используются в бездисковой конфигурации. Головная ЭВМ радиально соединяется с периферийными дуплексными каналами связи. Каналы связи обеспечивают последовательную передачу информации в дуплексном режиме. Скорость передачи предельная для применяемых СБИС в схеме сетевого адаптера и составляет 57 600 бод.

По каналам связи производится загрузка операционной системы из головной ЭВМ в периферийные. После этого каждая периферийная работает в режиме персонального компьютера. При этом она позволяет всем пользователям периферийных ЭВМ работать с полноценной операционной системой



РТ-11 и использовать в головной ЭВМ систему прямого доступа и все ее периферийные устройства. Кроме того, каждый пользователь периферийной ЭВМ получает возможность работы с большими базами данных, широким набором системных утилит, т. е. периферийный пользователь получает доступ ко всему математическому обеспечению, расположенному на дисках головной ЭВМ. Важно отметить, что математическое обеспечение СВД ВУЗ является достаточно автономным и не требует модификации операционной системы головной ЭВМ, более того, оно оставляет на этой ЭВМ свободным достаточный объем ОЗУ, что позволяет одновременно с работой периферийных ЭВМ запускать на головной фоновые задачи.

Название компьютерной игры — «Клиническая практика неврологического отделения». Несмотря на наличие довольно большого количества медицинских терминов, мы надеемся, что читатели, не имеющие специального медицинского образования, смогут разобраться в тех дидактических приемах, которые были применены в этой игре.

Мы выбрали в качестве примера эту игру также потому, что на ней легко проследить, как по мере возрастания дидактических требований можно трансформировать автономную учебную игру в кооперативную.

Итак, правила игры — вот кадр на экране дисплея.

ПРАВИЛА ИГРЫ:

Вам предстоит исполнить роль врача-ординатора неврологического отделения центрального клинического госпиталя. Вы будете принимать участие в утренних врачебных конференциях, консилиумах. В качестве лечащего врача вы должны будете поставить диагноз, определить необходимый минимум исследований и назначить лечение.

Желаем удачи!!!

Таким образом, это — ролевая игра. Вначале она разрабатывалась как автономная, при этом цель игры формулировалась так — определить необходимый минимум обследований и поставить диагноз заболевания конкретному больному.

Вот пример начала этой игры:

Утренняя врачебная конференция.

Заведующий отделением: Уважаемые коллеги, я хочу вас познакомить с нашим новым врачом-ординатором.

Представьтесь сами, пожалуйста.
Ваша фамилия:
Стаж работы:

Заведующий отделением: Прошу дежурного врача приемного отделения доложить сведения о больной, поступившей ночью в наше отделение.

Дежурный врач: Больная — Носикова Анна Степановна, 68 лет. Жалоб активно не предъявляет из-за речевых расстройств. В анамнезе — сахарный диабет, легкая форма, перенесла инфаркт миокарда в 1982 году. Туберкулез, онкологические и венерические заболевания отрицает. Аллергоанамнез не отягощен. Перенесла холецистэктомию.

Далее следуют объективные медицинские данные о состоянии больной. Из дидактических соображений эти данные неполные, т. е. их недостаточно для постановки диагноза. Учащийся может попросить уточнить некоторые данные из определенного списка. Если он этого не делает, то появляется следующий кадр.

Заведующий отделением:

Мне кажется, было бы желательно получить дополнительно сведения о состоянии больной, уточнить анализы, неврологический статус.

Удивлен, что вы не потребовали все это уточнить. Дежурный доктор, вы можете дополнить свой доклад?

Дежурный врач:

После завтрака больная потеряла сознание, отмечалась гиперемия лица, рвоты не было. Других сведений нет. Из менингеальных симптомов — нерезко выраженная ригидность затылочных мышц. Других менингеальных симптомов не отмечалось. Глазодвигательных нарушений, мистигмата не было. Сделаны анализы: ЭКГ—мерцание предсердий, нормосистологическая форма. Полная блокада левой ножки пучка гиса.

Анализ крови: гемоглобин — 140 г%

Л—6500; п/я—3; с/я—71; ЛМФ—25; М—6

СОЭ—10; сахар крови — 106 мг%

И затем:

Заведующий отделением:

Я бы хотел услышать мнение всех присутствующих. Может быть, начнем с вас?

* * * * * * * * * * * * * *
* *
* *Сформулируйте свое заключение, не превышая 20 строк.* *
* *Ввод диагноза завершите двукратным нажатием клавиши «ВК».* *
* *
* * * * * * * * * * * * * *

Введенная информация запоминается в памяти ЭВМ для последующего анализа.

В случае неправильного или неполного диагноза игра продолжается.

Заведующий отделением:

Попросим нашу старшую сестру отделения доложить о том, какими дополнительными возможностями располагает наша клиника, из приведенного списка вы выберете не более пяти наименований, необходимых вам для установления точного диагноза. Считайте, что вы получите результаты к концу рабочего дня.

После чего на экране появляется список из 24 наименований различных анализов.

Далее ЭВМ проверяет правильность выбранных анализов для постановки диагноза и представляет их на экране дисплея. После этого следует текст:

Теперь вы располагаете необходимой информацией. Выберите три наиболее вероятных диагноза из следующего списка:

После чего на экране появляется список из 15 диагнозов, каждый из которых пронумерован.

Учащийся выбирает три диагноза, компьютер анализирует правильность выбора.

На этом заканчивается автономная часть работы программы.

Рассмотрим чуть подробнее, как можно программно реализовать эту часть игры. Для написания программы можно использовать любой язык программирования высокого уровня, позволяющий хранить и обрабатывать тек-

стовую информацию, например, БЕЙСИК, ПАСКАЛЬ, СИ и т. д. Приведем пример реализации игры на языке БЕЙСИК — наиболее распространенном на персональных компьютерах. Прежде всего нужно выделить в памяти ЭВМ несколько файлов для хранения всей текстовой информации, выдаваемой ЭВМ на экран дисплея, и запоминания текстов, которые играющий вводит в машину:

```
10 U=O \ S=YS(7,0) \ L=TTYSET(125,
100) \ T=0
20 DIM F#(200), W (20), S#(30)
30 OPEN'DK:M.DAT' FOR INPUT AS
   FILE#1
40 OPEN'DK:ISSLED.DAT' FOR INPUT
   AS FILE#2
50 OPEN'DK:DOKTOR. DAT' FOR OUT-
   PUT AS FILE#3
60 OPEN'TT:' FOR OUTPUT AS FILE#5
```

Файл M. DAT содержит всю текстовую информацию, связанную с историей болезни, файл ISSLED.DAT — информацию о результатах анализов, проведенных больному. В файле DOCTOR.DAT запоминаются все тексты, которые играющий вводит в ЭВМ. Кроме того, в этом фрагменте распределяется память под рабочие массивы F#, W и S#. В автономной части игры диалог между играющим и ЭВМ ведет компьютер — он задает человеку вопросы, на которые требует дать четкие ответы. В зависимости от ответов играющего машина переходит на одну из заранее предусмотренных программистом ветвей диалога. Это достигается разбивкой текстов файла M. DAT на соответствующие куски, каждый из которых помечен определенной меткой — латинской буквой или набором букв, цифрой, знаком вопроса и т. п.

```
70 K=1 \ PRINT CHR$(27); CHR$(72);
   CHR$(27); CHR$(74)
80 IF END#1 THEN CLOSE#1 \ CLOSE
   #3 \ GO TO 710
90 IF T=O THEN M-25 \ GOSUB 380
   100 K=K+1 \ LINPUT#1, A$

110 IF A$='DAT' THEN A$='
     +DAT$\PRINT
120 IF A$='????' THEN A$=''\PRINT\
     INPUT F(1), F(2), F(3) \ PRINT #3,
     F(1), F(2), F(3)
130 IF A$='F' THEN F=1\GO TO 80
140 IF A$='-F' THEN F=0\GO TO 100
150 IF A$='//' THEN IF F$(3)='1' THEN
     M=1\GOSUB 380\GO TO 70
160 IF A$='??' THEN 550
170 IF A$='AN' THEN PRINT\INPUT F(1),
     F(2), F(3), F(4), F(5)\GOSUB 420
180 IF A$='?' THEN 350
190 IF A$='???' THEN 680
200 IF A$='WK' THEN INPUT F(6), F(7),
     F(8), F(9), F(10)\ GOSUB 760\IF
     C6=5 THEN M=2 GOSUB
205 IF A$="0.5" THEN 1091
210 IF A$='1' THEN 2000
220 IF A$='2' THEN 2010
230 IF A$='3' THEN 2020
240 IF A$='4' THEN 2030
250 IF A$='5' THEN 2040
260 IF A$='6' THEN 2060
270 IF A$='7' THEN 2070
280 IF A$='8' THEN 2080
285 IF A$='9' THEN 4000
290 IF A$='10' THEN 3000
300 IF A$='###' THEN T=T+1\F=0\GO
     TO 330
```

Считывая в процессе работы текст из файла M. DAT и встречая определенную метку, машина передает управление игрой в заранее предусмотренную точку программы. Оставшаяся часть программы представляет собой набор условных операторов, анализирующих ответы играющего, счетчиков правильных ответов и ошибок, операторов организаций печати на экране дисплея. Вот пример фрагмента оставшейся части программы:

```
550 K=0
560 LINPUT#1, A$ \ IF A$='###' THEN
     590
570 PRINT A$
580 K=K+1\GO TO 560
590 FOR I=1 TO 14\PRINT CHR$(27);
     CHR$(65); CHR$(27); CHR$(74);
600 PRINT 'ВЕРОЯТНОСТЬ'; I;'—ГО
     ДИАГНОЗА В ПРОЦЕНТАХ';\INRUT
     W(I)
610 PRINT #3, 'ВЕРОЯТНОСТЬ'; I;'—ГО
     ДИАГНОЗА—'; W(I);'%'
620 NEXT I
```

Если играющий хочет получить результаты анализов больной, то про-

грамма обращается к файлу ISSLED. DAT, где хранятся соответствующие тексты. Вот фрагмент программы, работающей с этим файлом:

```
450 C=0\P=1
460 IF P=6 THEN M=0\GOSUB 380\
    RETURN
470 LINPUT #2, C$
480 IF P<>6 THEN IF C$='###' THEN
    C=C+1\INPUT#2, C\GO TO 500
490 GO TO 460
500 IF C <> F(P) THEN 460
510 P=P+1
520 LINPUT #2, A$\IF A$<>'###' THEN
    PRINT A$

530 IF A$='###'  THEN PRINT 'ДЛЯ
    ПРОДОЛЖЕНИЯ НАЖМИТЕ ПРО-
    БЕЛ'
    S=SYS(1) \ C$=A$ \ GO TO
540 GO TO 520
```

Разумеется, программа на БЕЙСИКе не будет самой компактной, но, учитывая, что большинство читателей знакомо с этим языком, мы привели именно этот вариант программы компьютерной игры.

Следующая цель обучения — назначение лечения. Появляется следующий кадр на экране дисплея, соответствующий листу назначения:

Лист назначения
Диета
???

Режим
???

Внутривенно
???

Подкожно и внутривенно
???

Внутрь
???

Физиотерапия
???

ЛФК
???

Формулировать анализ назначений, внесенных в машину учащимся, чрезвычайно сложно в силу нескольких причин: большого количества лекарств, большого разнообразия комбинаций назначения, приводящих к одинаковому результату, и наконец, сильной зависимости назначений от личных пристрастий и опыта преподавателя, ведущего данный предмет.

Поэтому в этой части игры крайне важно иметь возможность контроля и анализа назначений со стороны преподавателя. Вместе с тем явное вмешательство в игру преподавателя недопустимо. Целесообразнее всего иметь связь каждого персонального компьютера с персональной ЭВМ, куда незаметно от играющего передается вся информация, требующаяся преподавателю.

В зависимости от действия учащегося преподаватель может по-разному продолжать проведение игры. Например, исходя из поставленного обучаемым диагноза и выбранного им лечения он может переслать с центральной ЭВМ в компьютер учащегося следующее сообщение:

Прошли сутки, утренняя конференция, доклад дежурного врача:
У больной в 18 часов после внутреннего введения эуфиллина отмечалась сильная ознобоподобная дрожь во всем теле, при этом голова и глазные яблоки повернуты вправо. Сознание не теряла. Введено 2 мл реланиума внутривенно, 2 мл димедрола внутримышечно. Беспокоила выраженная диффузная головная боль. Отмечена гипертермия — 38,3

В 23.10 у больной отмечена на фоне усиления головной боли обильная многократная рвота с застойным содержимым желудка.

Заведующий отделением:
Прошу врача-ординатора дать заключение о причинах реакции.

1. Реакция на введение эуфиллина.
2. Прорыв ограниченной внутримозговой гематомы.
3. Кровоизлияние в зону инфаркта мозга.

После того как учащийся дает необ-

ходимое заключение, наступает следующая фаза кооперативной игры.

Появляется следующее сообщение:

Вы хотите проконсультировать больную еще раз с зав. отделением или другими специалистами ? (да/нет)

Начиная с этого момента к игре могут подключаться другие учащиеся, выполняющие роли конкретных специалистов (рентгенологов, невропатологов и т. п.) или консультантов. Им предоставляется вся информация о больной, выставленный диагноз и лист назначений. Каждый из присоединившихся партнеров может выставить свой диагноз, предложить форму и способ лечения и сообщить об этом остальным игрокам и преподавателю.

С этого момента игра приобретает характер компьютерной конференции, в результате которой учащиеся объединенными усилиями выставляют правильный диагноз, назначают эффективное лечение. Например:

Заключение консилиума:

У больного ишемический инсульт в левом полушарии головного мозга с геморрагическим компонентом. Отек мозга.

Необходимо: продолжить недифференцированную терапию, увеличить дегидратацию без применения гормонов (учитывая сахарный диабет, язвенную болезнь двенадцатиперстной кишки, гиперкоагуляцию). От активной гемостатической терапии, учитывая гиперкоагуляцию, воздержаться. Возможно применение дициона. Нейрохирургическое вмешательство нецелесообразно в связи с соматической отягощенностью.

Конечно, реализация такой игры, кроме емкой методической и содержательной проработок, предъявляет большие требования к технической реализации дисплейного класса.

Программная реализация этой части игры значительно сложнее автономной. Программа должна обеспечивать запоминание и хранение текстовой информации от каждого играющего, что достигается выделением специальных поименованных файлов в памяти ЭВМ. Кроме того, необходимо обеспечить обмен информацией между играющими, соответствующую синхронизацию работы вычислительной сети. Чтобы разобраться в этой программе, необходимо хорошо представлять все возможности операционной системы РТ-11 и изучить особенности работы системы СВД ВУЗ.

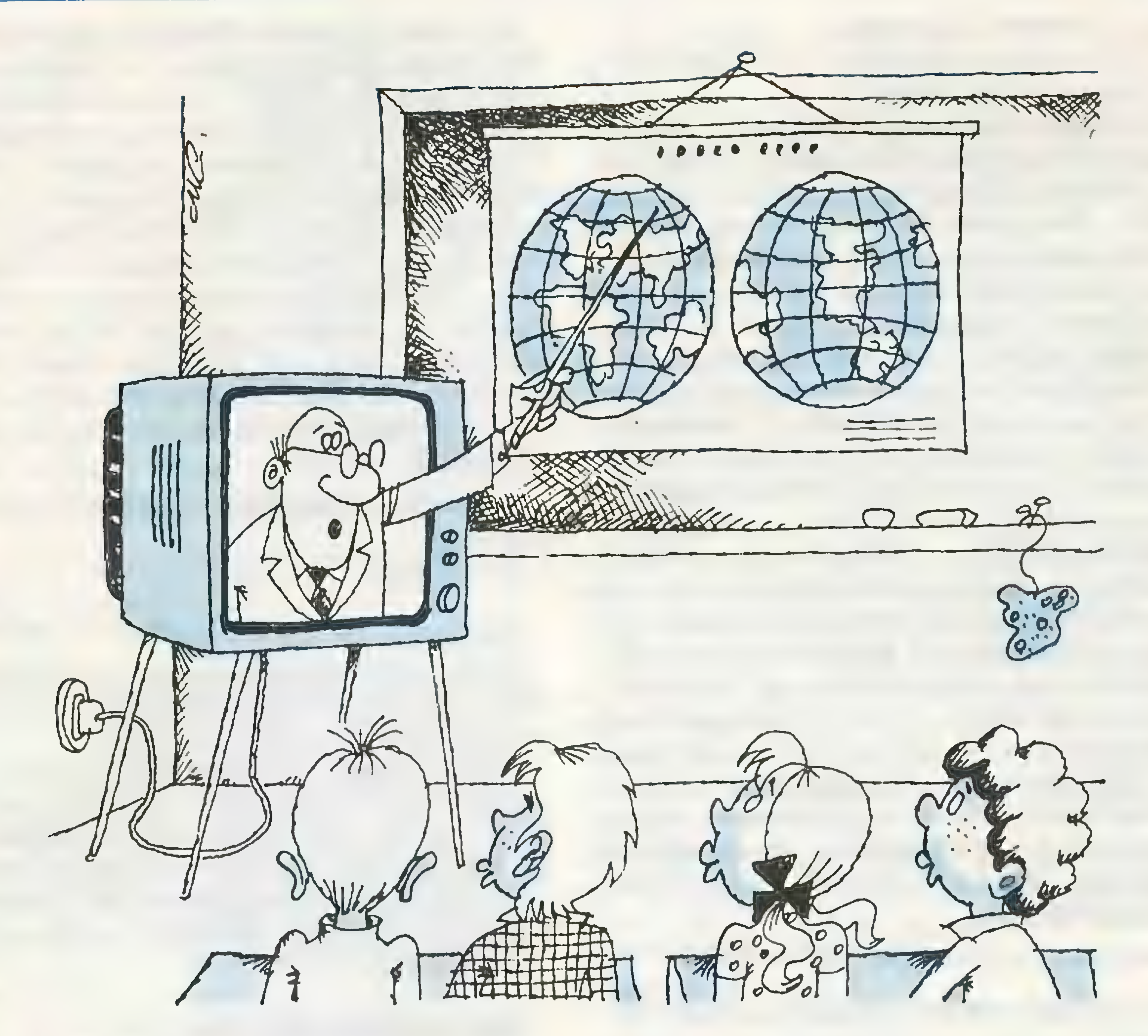
Приведение даже фрагмента этой программы потребовало бы слишком больших комментариев и заняло бы неоправданно много места в этой статье.

И последнее замечание. Легко заметить, что в приведенном варианте компьютерной игры используется история болезни лишь одного больного. Выбран достаточно сложный, но типичный случай протекания болезни. И тем не менее если учащийся решил сыграть в эту игру повторно, то он снова столкнулся бы с уже известной ему ситуацией.

Дальнейшее расширение возможностей игры заключается в том, чтобы учащийся мог бы проверить свои знания на нескольких больных с разным протеканием заболевания.

Реализация такой игры требует совершенно иных инструментальных программных средств. Здесь лучше всего подойдет экспертно-обучающая система-программа, насыщенная набором общих правил, позволяющих поставить диагноз и назначить правильное лечение. Следует особо подчеркнуть, что система должна быть обучающей, т. е. правила, которыми она оперирует, должны быть известны пользователю из учебного курса. Система должна как бы параллельно с играющим ставить диагноз, контролируя действия человека.

Для реализации такой системы можно воспользоваться одним из многочисленных готовых инструментальных средств построения экспертных систем, так называемых «оболочек» ЭС. Следует только помнить известное правило: «Для каждого инструментального средства имеется задача, прекрасно подходящая для него. Обратное утверждение, к сожалению, неверно». Кроме того, любая готовая оболочка ЭС должна быть дополнена программой, реализующей обучающую часть игры.



Все это говорит о том, что реализация такой игры — задача технически разрешимая, но очень трудоемкая и ответственная с методической стороны.

Автономные учебные игры

Рассмотрим более подробно методику построения и необходимое техническое обеспечение автономных учебных игр, которые при выполнении их в дисплейном классе не требуют организации связей между вычислительными машинами.

Методически это означает, что функции преподавателя (например, контроля и подсказки) и других партнеров по игре, если это необходимо, выполняет компьютер.

В качестве примера рассмотрим учебную игру из области общественных наук, а именно истории КПСС. Тема игры — «Возникновение большевизма в России».

В основу игры положена книга В. И. Ленина «Шаг вперёд, два шага назад», посвященная этому вопросу. В качестве дополнительных источников использовались неоднократно издаваемые в СССР протоколы II съезда РСДРП, воспоминания о В. И. Ленине.

Начинается игра так, как это общепринято, — с объявления темы и правил игры. Это делается с помощью нескольких кадров, последовательно появляющихся на экране дисплея.

Итак, после начальной заставки:

РАЗДЕЛ:

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

ТЕМА:
ВОЗНИКНОВЕНИЕ БОЛЬШЕВИЗМА.
ВТОРОЙ СЪЕЗД РСДРП
(для продолжения нажмите любую клавишу)

Появляется первый кадр:

5 июня 1900 года.

Из доклада министра юстиции Н. В. Муравьева Николаю II:

«На возникшем формальном дознании установлено, что в январе 1899 г. в г. Москве образовалось тайное общество, присвоившее себе наименование Московского комитета Российской социал-демократической партии, члены которого старались возбудить в трудящемся классе недовольство своим экономическим положением и вызвать рабочих к упорной борьбе с капиталистами и правительством в видах изменения в будущем общественного строя. На допросе обвиняемые не отрицали достоверности обличающих обстоятельств. Вследствие изложенного, я полагал бы разрешить настоящее дознание следующим наказанием для обвиняемых — подвергнуть их заключению в тюрьме на срок до пяти месяцев с последующей высылкой под гласный надзор полиции. На приведение таких предположений в исполнение всеподданейше испрашиваю высочайшее Вашего императорского величества соизволения.

Ст. секретарь Муравьев».

(для продолжения нажмите любую клавишу)

Затем второй:

1902 г.

Из воспоминаний Н. К. Крупской:

Во всю силу шла усиленная работа по подготовке съезда. В декабре 1902 г. конституировался конституционный комитет (ОК) по подготовке съезда. Название — организационный — соответствовало сути дела. Без ОК никогда не удалось бы созвать съезд. Нужно было при труднейших полицейских условиях произвести сложную работу по увязке организационной и идейной, только еще оформившихся и продолжавших оформляться коллективов по увязке мест с заграницей. Вся работа по сношениям с ОК в подготовке съезда фактически легла на Владимира Ильича...

(для продолжения нажмите любую клавишу)

Потом третий:

Из книги «II съезд РСДРП и местные партийные организации»: «Петербургский комитет РСДРП свой решающий голос отдал В. И. Гольдману, а совещательный — А. В. Шотману. Однако при переходе через границу Гольдман был арестован. 10 июля 1903 г. Петербургский комитет сообщил в редакцию «Искры», что мандат с правом решающего голоса он передает члену петербургского комитета тов. Николаю (партийная кличка). Однако тов. Николай по неизвестным причинам на съезд не явился...»

(для продолжения нажмите любую клавишу)

И наконец:

ПРАВИЛА ИГРЫ:

Вам нужно исполнить роль товарища Николая, депутата на II съезд РСДРП от Петербургского комитета РСДРП.

Преодолевая трудности в различных жизненных ситуациях, имитируемых ЭВМ, вы должны добраться до Брюсселя и принять участие в голосованиях по основным резолюциям повестки дня II съезда партии с правом решающего голоса. Все.

УСПЕШНОЙ РАБОТЫ!

(для продолжения нажмите любую клавишу)

Итак — это ролевая игра. Учащийся должен исполнить роль участника II съезда РСДРП. Его основные действия — голосование по различным пунктам повестки дня. Но прежде чем начать «работать на съезде», до него еще надо добраться.

В данной игре применен начальный «развлекательный» блок, который позволяет играющему втянуться в игру, лучше почувствовать конкретную историческую обстановку, осознать личную ответственность за свои действия на съезде как представителя конкретной партийной организации. Этот блок, выполненный для ускорения игры в виде обычной контролирующей программы с выборочным ответом из меню, начинается со следующего кадра:

ИНСТРУКЦИЯ ПЕТЕРБУРГСКОГО КОМИТЕТА

Товарищ Николай! В зависимости от обстановки ты выбираешь один из двух путей за границу. Либо легальный — тогда оформляешь выезд в Выборге, либо нелегальный. В этом случае ты должен быть 24 мая в полдень на вокзале станции Белосток. На перроне увидишь известного тебе товарища Кирилла, подойдешь к нему. Дальнейшие действия по переходу границы обеспечивает он. В любом случае за границей ты едешь в Женеву и там являешься к товарищу Староверу по адресу, который сообщит товарищ Горев. Эту инструкцию выучи наизусть и уничтожь.

КАКОЙ ВЫ ВЫБИРАЕТЕ ПУТЬ?
ЛЕГАЛЬНЫЙ — 1
НЕЛЕГАЛЬНЫЙ — 2

Если учащийся выбирает легальный путь отъезда, то ему предлагается заполнить выездную анкету, где необходимо указать дату рождения, вероисповедание, род занятий, цель поездки и т. п. Так как эта анкета заполняется для жандармского управления, то здесь надо проявить смекалку и ответить так, что бы не вызвать подозрений у «властей».

В противном случае игра прекращается, и все надо начинать сначала.

Если выбран нелегальный путь отъезда, то на экране появляется следующая информация:

24 мая 1903 г. Белосток

Вы прибыли на вокзал Белостока в 11. 30. Товарища Кирилла еще нет. Вы стали ждать, читая газету. В 11. 55 в конце перрона показался товарищ Кирилл, Вы пошли ему навстречу, но когда между вами оставалось метров десять, из какой-то двери вынырнули два жандарма и задержали его.

ВАШИ ДЕЙСТВИЯ?

Так как жандармов всего двое, а перрон пуст, попытаться отбить его — 1;

Поскольку есть еще немного времени, попробовать успеть в Выборг, чтобы выехать легально, — 2;

Попытаться связаться с местными контрабандистами и с их помощью перейти границу — 3.

Не будем продолжать их игры, думается, и так понятен прием и его исполнение на компьютерах. Важно, чтобы к моменту окончания работы этого блока учащийся с интересом ожидал начала непосредственной работы на съезде.

Основное содержание игры включает 11 пунктов повестки дня съезда. Сюда включены наиболее важные вопросы, рассматриваемые на съезде: об организационных принципах Бунда в партии, о членстве в партии, обсуждение аграрной политики, национальный вопрос, о государственном языке и т. д.

Компьютерная программа составлена таким образом, чтобы перед началом игры преподаватель, ведущий занятия по данному предмету, мог выбрать те пункты повестки дня съезда, которые он считает наиболее важными с его точки зрения, а остальные опустить. Таким образом, игра может быть одаптирована к конкретным условиям обучения.

Посмотрим в качестве примера, как может протекать игра при обсуждении пункта № 1 Устава партии — о членстве в партии. Прежде всего на экране появляется кадр:

Обсуждение п. 1 Устава партии.

Выдержки из выступлений в ходе дискуссии:

1) Лучше, чтобы 10 работающих не называли себя членами партии (действительные работники за чинами не гоняются), чем чтобы один болтающий имел право на возможность быть членом партии.

2) Для нас рабочая партия не ограничивается организацией профессиональных революционеров. Она состоит из нее плюс вся совокупность активных передовых элементов пролетариата.

3) Различие формулировок заключается в том, что в одном случае говорится о «личном участии», а в другом о «личном содействии».

4) Мы можем только радоваться, если каждый стачечник, каждый демонстрант, отвечая за свои действия, сможет объявлять себя членом партии.

5) Нельзя забывать, что всякий член

партии ответствен за партию и партия ответственна за своего члена.

6) ... партия должна рассчитывать на свои собственные материальные средства.

7) ... получается неприятный оттенок — членство в партии может быть куплено денежными взносами...

(для продолжения нажмите любую клавишу)

Затем следующая информация:

На голосование по пункту 1 Устава были вынесены следующие предложения:

1. Членом партии является всякий, принимающий ее программу и оказывающий ей регулярное личное содействие под руководством одной из ее организаций.

2. Членом партии считается всякий, признающий ее программу и поддерживающий партию личным участием в одной из ее организаций.

3. Внести в 1 слова: «поддерживающий партию материальными средствами».

ЗА КАКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ВЫ ГОЛОСУЕТЕ?

В зависимости от действий играющего, голосующего за то или иное предложение, на экране может появиться сообщение:

«Вы поддержали предложение Ленина, которое не было принято на съезде», или:

«Вы проголосовали за предложение Мартова, получившего на съезде большинство», или:

«Вы поддержали предложение Лядова, отвергнутое съездом».

После чего машина выдает следующую информацию:

ИНФОРМАЦИЯ К РАЗМЫШЛЕНИЮ:

Предложение 1. Мартов. ЗА — 28, ПРОТИВ — 22, возд. — 1.
Предложение 2. Ленин. ЗА — 23, ПРОТИВ — 28.
Предложение 3. Лядов. ЗА — 26, ПРОТИВ — 18.

Позиция Ленина была полностью поддержана III съездом РСДРП в 1905 году и с тех пор служит основой построения КПСС.

Устав КПСС. Принят единогласно 1 марта 1986 года XXVII съездом КПСС. Один из пунктов Устава гласит:

Членом КПСС может быть любой гражданин Советского Союза, признающий Программу и Устав партии, активно участвующий в строительстве коммунизма, работающий в одной из партийных организаций, выполняющий решения партии и уплачивающий членские взносы.

И далее:

При голосовании п. 1 Устава произошел открытый раскол среди искровцев. От искровцев откололось меньшинство — неустойчивые искровцы во главе с Мартовым. Объединившись с «болотом» и антиискровцами, сторонники Мартова получили перевес над твердыми искровцами. Большинство голосов (28 против 22 при одном воздержавшемся) съезд принял формулировку Мартова по п. 1 Устава.

Следует отметить, что реакция ЭВМ на голосование играющего может носить и более эмоциональный характер. Например, если учащийся поддержит Мартова при обсуждении вопроса о выборах центральных органов партии, то на экране появится следующее сообщение:

Уважаемый товарищ Николай!

Благодарю Вас за поддержку моей линии на съезде. Отныне старой «Искры» не существует, т. к. теперь решено выбрать редакцию из трех лиц, то я не приму участие в такой редакции. Прибавлю, что если некоторые товарищи хотели вписать мое имя как одного из кандидатов в эту тройку, то я должен усмотреть в этом оскорбление, мною не заслуженное.

Чтобы покончить с личной стороной дела, я добавлю еще, что предложение о тройке исходит не от какой-либо части бывшей редакции, а только от одного Ленина.

Именно с этим заявлением я и выступлю на съезде.

Ваш Л. Мартов.

По окончании игры независимо от того, на чьей стороне — большевиков или меньшевиков (вольно или невольно) оказался играющий, на экране дисплея появляется краткая информация по итогам работы съезда, взятая из раздела «Общая картина борьбы на съезде. Революционное и оппортунистическое крыло партии» работы В. И. Ленина «Шаг вперед, два шага назад».

Если содержательная, обучающая составляющая в данной игре не вызывает вопросов, то на игровой, состязательной составляющей следует остановиться особо.

Конечно, для учащихся, которые в будущем собираются стать профессиональными историками, интерес в данной игре может представить сама информация о съезде, хранящаяся в компьютере, борьба мнений, ход обсуждения того или иного вопроса.

Но для большой массы обучающихся этого может оказаться недостаточно. Поэтому была введена система начисления очков за каждое голосование учащегося. Причем количество очков при голосовании тем больше, чем тверже стоит учащийся на ленинской позиции. По окончании игры машина указывает, сколько раз при голосовании учащийся стоял на позиции большевиков и сколько раз поддерживал другие течения в партии.

Следует отметить также наличие в программе блока помощи, который содержит краткие биографические сведения об основных депутатах съезда, взятые из примечаний к указанной книге В. И. Ленина (М.: Политиздат, 1981).

Каковы же технические требования к ПЭВМ для проведения этой игры?

Прежде всего отметим отсутствие графики. Основное требование — хранение большого количества текстовой информации и быстрота ее обработки. Обязательно наличие хорошего текстового редактора. Логика программы достаточно проста и может быть реализована на любом языке программирования высокого уровня, имеющем функции обработки символьных переменных.

Бейсик-программа этой игры в некоторой степени схожа с программой автономной части игры предыдущего параграфа. Так же выделяются текстовые файлы, хранящие основную информацию игры, — файл SEZD2. TXT. Отдельно выделяется файл с текстами резолюции съезда и справочной библиографической информацией под названием SEZD2. DOC.

```
10 S=SYS(7,0)\L=TTYSET(255,82)
20 OPEN "DK: SEZD2. TXT" FOR INPUT
   AS FILE #1
30 OPEN "DK:SEZD2. DOC" FOR INPUT
   AS FILE #2
```

Отдельной программой выделяется "развлекательная" часть. Вот пример программирования выездной анкеты:

```
630 PRINT "ВЫ УСПЕЛИ В ВЫБОРГ.
    ВАМ ПРЕДЛОЖЕНО ЗАПОЛНИТЬ
    ВЫЕЗДНУЮ АНКЕТУ"
640 PRINT "ОТВЕЧАЙТЕ ПООЧЕ-
    РЕДНО НА КАЖДЫЙ ВОПРОС:"
650 FOR I=1 TO 14\0(I)=0\NEXT\
660 PRINT "ФАМИЛИЯ"\LINPUT F$
670 PRINT "ИМЯ"\LINPUT I$
680 PRINT "ОТЧЕСТВО"\LINRUT O$
690 PRINT "РОДИЛСЯ\АСЬ\В ГОДУ"\
    INPUT R
700 PRINT "ВЕРОИСПОВЕДАНИЕ"\LIN-
    PUT W$
710 PRINT "СОСЛОВИЕ"\LINPUT S$
720 PRINT "ЦЕЛЬ ВЫЕЗДА"\LINPUT C$
730 IF R>1850 THEN IF R<1880 THEN
    O(1)=1
740 A$=W$\K=1
750 A1$="ПРАВОСЛАВ"\GOSUB 900
760 A1$="КАТОЛИ"\GOSUB 900
770 A1$="ИУДЕЙ"\GOSUB 900
780 A1$="МУСУЛЬМАН"\GOSUB 900
790 A1$="МАГОМЕТАН"\GOSUB 900
800 A1$="ПРОТЕСТАНТ"\GOSUB 900
810 A$=S$\A1$="ДВОРЯН"\GOSUB 900
820 A1$="КРЕСТЬЯН"\GOSUB 900
830 A1$="КУП"\GOSUB 900
840 A1$="МЕЩАН"\GOSUB 900
850 A$=C$
860 A1$="СОЦИАЛ"\GOSUB 900
870 A1$="КОММУНИ"\GOSUB 900
880 A1$="С'ЕЗД"\GOSUB 900
890 GO TO 940
900 K=K+1
910 IF K>=10 THEN IF POS (A$,
    A1$.1)<>O THEN O(K)=1
920 IF K>10 THEN IF POS (A$,A1
    $, 1)=O THEN O(K)=1
930 RETURN
```

В остальной части программы использованы уже описанные выше приемы извлечения информации из файлов, подсчета штрафных очков, выдачи справочной информации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компьютерные учебные игры являются мощным средством активизации обучения человека. Педагогическое значение игры многообразно и охватывает многие стороны развития личности человека не только в детском возрасте, а на протяжении всей его жизни. Поэтому диапазон применения компьютерных игровых методов обучения должен охватывать учебные заведения всех уровней — от дошкольных до системы повышения квалификации руководящих работников народного хозяйства.

Каковы же дальнейшие перспективы использования компьютеров в игровых методах обучения?

Несомненно, будут усложняться функции компьютера во время игры: кроме специального вычислителя, имитатора игровой среды, информационно-справочной базы, он должен исполнять роли интеллектуальных партнеров и судьи-контролера за ходом игры. Две последние функции требуют от ЭВМ наличия необходимого интеллекта для полноценного общения с играющим. Поэтому дальнейшее развитие компьютерного образования в большой степени зависит от того, насколько быстро и качественно будут развиваться системы искусственного интеллекта, и прежде всего экспертные системы.

В нашей стране экспертные системы разрабатываются в рамках Комплексной программы научно-технического прогресса стран — членов СЭВ до 2000 года. Перечислим несколько инструментальных средств построения экспертных систем, включенных в эту программу. СПЭИС — система проектирования экспертных интеллектуальных систем на ЭВМ типа IBM PC для разработок диагностических ЭС в медицине, геологии, для сложных технических систем. Система ФИАКР предназначена для решения задач технической диагностики и управления производством на предприятиях машиностроительного комплекса. Система ЭКСПЕРТ-ПРИЗ применяется в системах автоматизированного управления, а инструментальные комплексы КОДЭКС, ЗНАТОК и ЭКСНА — для автоматизации научных исследований и машинной поддержки при решении трудных профессиональных задач диагностики и прогнозирования.

Внедрение этих инструментальных средств в практику обучения, дальнейшее развитие вычислительной техники должно привести к коренной перестройке всего учебного процесса.

Литература

1. Основы педагогики и психологии высшей школы/ Под ред. акад. А. В. Петровского. — М.: Изд-во МГУ, 1986. — 302 с.

2. Савельев А. Я., Новиков В. А., Лобанов Ю. И. Подготовка информации для автоматизированных обучающих систем. — М.: Высшая школа, 1986. — 176 с.

3. Вербицкий А. А. Игровые формы контекстного обучения. — М.: Знание, 1983. — 96 с.

4. Уоттермен Д. Руководство по экспертным системам. — М.: Мир, 1989. — 388 с.

5. Компьютерные игры/ Под ред. М. Б. Игнатьева. — Л.: Лениздат, 1988. — 168 с.

6. Тезисы докладов Всесоюзной конференции по искусственному интеллекту (ноябрь 1988 г., г. Переславль-Залесский).

7. Г и К. Введение в локальные вычислительные сети. — М.: Радио и связь, 1986. — 176 с.

8. Компьютерные игры. Обучение и психологическая разгрузка. — М.: Знание, 1988. — 96 с. (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Вычислительная техника и ее применение»; № 3).

ОТВЕЧАЕМ ЧИТАТЕЛЯМ!

В рубрике «Клуб ТЕРМИНАЛ» выпуск № 4 за 1989 год была опубликована заметка киевского школьника Володи Лобак «Изображение тел с помощью ЭВМ». Заметка вызвала большой интерес читателей.

В связи с поступившими запросами сообщаем:

— система изображения трехмерных объектов работает на УВК (СМ 4 (СМ 1420) под управлением операционной системы;

— эффективная эксплуатация этой системы предполагает использование технических и программных средств комплекса АРМ2-01.

Более подробную информацию можно получить по адресу: Киев, ул. Рылеева 10а, НИИП или по телефону 435-19-02. В. Н. Касаткин.



«Учись так, будто будешь жить вечно, живи так, будто завтра умрешь» — такого рода заповедь оставил будущим поколениям Эдмунд Аббингдонский, ученый и преподаватель знаменитого Оксфордского университета (XIII в.). Что же изменилось в критериях оценки пользы обучения за минувшие столетия? Каковы новые законы и заповеди современных систем образования? В какой связи находятся прогресс и неудачи тех или иных стран от успехов образовательных структур? Что вообще представляет собой понятие «Власть знаний, или Религия разума» применительно к нашему времени?

В. Б. МИРОНОВ

ВЛАСТЬ ЗНАНИЙ, ИЛИ РЕЛИГИЯ РАЗУМА[1]

Человечество в своем развитии прошло ряд важнейших этапов. Чаще всего их связывали с характером производственных орудий, используемых в процессе труда — век каменный, бронзовый, железный, век пара и электричества, век ядерный, век компьютеров... Однако чем дальше продвигаемся мы по дороге эволюции, тем очевиднее, что главным инструментом прогресса является человеческий мозг и нарабатываемая им энергия знаний. Мозг стал важнейшим средством познания и преобразования окружающего мира и самого человека.

Известно, что древние глубоко почитали людей знания. Памятники философской мысли и литературы доносят до нас немало похвал и хвалебных од Сократу, Фалесу, Пифагору и другим «любомудрам». О семи мудрецах древнего мира говорят с чувством глубочайшего пиетета как об «умных людях и законодателях». Вместе с тем не будем забывать, что на протяжении всей истории миром управляли не столько знания, сколь слепые верования и инстинкты. Подчиненное положение разума и науки в системе человеческих ценностей и критериев очень точно выразил св. Августин в «Комментарии к книге бытия». «Ничто не может равняться по силе своей убедительности с силой священного писания, — заметил он, — ибо последнее убедительнее, чем все проявления человеческого ума». Лишь наитончайший слой людей, к которому принадлежали ученые, литераторы, историки, изобретатели, учителя, юристы, врачи и т. д., поклонялись знаниям как наивысшей ценности. В основном же, едва ли не о всей предшествующей эпохе, правомерно сказать словами Овидия: «Вышние боги, увы, — как много в груди человека тьмы беспросветной!» Такое положение сохранялось, по сути, до начала эпохи массового образования.

Эта эпоха привнесла разительные перемены. Конец XX века идет под знаком стремительного превращения людей из «человеко-машины», занятой преимущественно физическим трудом и механическим воспроизводством, в «человеко-разум», где основой всей жизнедеятельности является работа ума. Великий французский философ Ламетри, которого я считаю одним из основоположников «религии разума», справедливо полагал, что важнейшее назначение человека состоит в использовании его чувств и инстинктов «для развития ума, а этот последний — для приобретения знаний». При этом он восклицал: «Счастлив тот, кто имеет вкус к умственным занятиям!» Однако время показало, что привычка к умственным занятиям дается прежде всего образованием.

Вторая половина XX века отмечена небывалым, поистине феноменальным ростом образовательных систем. Все страны, причисляемые к лидерам цивилизованного мира, делают упор на образование как на решающий фактор развития. Чем это вызвано? С одной стороны, развитые производительные силы потребовали более образованного человека. Как следствие меняется соотношение умственного и физического труда. Господствующим становится во всех отношениях труд умственный, высококвалифицированный. Простые виды труда если и не исчезают, то оказываются уделом наименее образованных и наиболее отсталых слоев населения. С другой — научно-техническая революция подстегивает сей процесс. Число важнейших открытий и изобретений в мире удваивается каждую четверть века. Отрасли науки дают более миллиона новых открытий в год. Время внедрения разработок сокращается до минимума (полупроводники — 5 лет, лазер — 1 год, для иных инноваций счет пошел уже на месяцы). В этих условиях человеческая деятельность потребовала интенсивнейшей аккумуляции все новых и новых знаний, огромного потока информации. Реалии современной жизни в итоге буквально взорвали старый мир с его традиционными институтами власти, критериями, ценностями.

Какие изменения произошли и происходят в образовательных системах? Прежде всего образование становится важнейшей и главнейшей формой жизнедеятельности. В США, к примеру, четверть всего населения так или иначе вовлечена в «образовательный труд». Это же характерно для Японии, Швеции, Англии, ФРГ, Франции, Канады, где человек превращается из преимущественно индустриального в образовательное создание. По словам специалистов, целые отрасли современной промышленности превратились в сгустки самых новейших знаний. Да и весь мир, на мой взгляд, является не чем иным, как пульсирующим живым знанием, царством ноосферы. Ныне как никогда полны глубокого смысла слова В. И. Вернадского: «Как мы увидели, геологически мы переживаем сейчас выделение в биосфере царства разума, меняющего коренным образом и ее облик и ее строение, — ноосферы».

Образование и культура все осязаемее выступают как главное божество XXI века. От их уровня зависит судьба всего окружающего нас мира, включая человека. За последние десятилетия во многих странах время, затрачиваемое на учебу и самообразование, возросло в 3—5 раз. Синусоида знаний каждого последующего поколения значительно выше, чем у предыдущих. От 80 до 100%

[1] Глава из кн. В. Б. Миронова «Пир Мудрецов». — М.: Знание, 1991. Печатается с сокращениями.

молодежи развитых индустриальных стран имеют среднее образование. На произвсдство «человека высокообразованного», этого самого сложного продукта общественного развития, расходуются огромные суммы, достигающие 10—12% ВНП. Так, в США расходы на образование возросли с 23,8 млрд. долл. в 1960 г. до 353 млрд. долл. в 1990 г., т. е. в 15 раз.

К сожалению, далеко не все отдают себе отчет в крутом переломе, который переживает наша цивилизация. Долгое время к числу таких архаичных обществ относилось и наше общество. В образовательном смысле вот уже два десятилетия мы переживаем катастрофический упадок. Доля расходов на образование в госбюджете снизилась с 11% в 1980 г. до 8% в 1986 г. Многолетнее пренебрежение нуждами образования, торжество сталинской тоталитарной модели обучения, построенной на уравниловке и подавлении свободного творческого ума, засилье идеологических догм, которые вытеснили знание, — все это неизбежно вело к саморазрушению системы, к вырождению подлинно образованных людей. По словам высокопоставленного представителя Вашингтона, Америка в 70-е годы решила наполовину все свои проблемы с математиками за счет уехавших из СССР.

Системы образования в странах Европы, Америки, Азии издавна тесно связаны с профессионально-техническим обучением. Экономика и ремесла являлись и являются главным руслом жизнедеятельности всех передовых стран, отнюдь не политика. Так, в Англии после великой промышленной выставки 1851 г. создаются «индустриальные классы», дающие молодежи научно-техническое образование. В Германии, Японии, Швеции, Америке ремесла, ремесло мастера — наиболее высоко ценимое качество в человеке.

Случайно ли Америка стала важнейшей технологической кузницей мира?! Разумеется, нет. Лидеры страны уже в революционный период главное внимание уделяли вопросам образования, науки, техники, культуры. Д. Стройк пишет: «Франклин был ученым с мировой славой, теоретиком, экспериментатором и изобретателем, который, как сказал Тюрго, «исторгал огонь с неба и вырывал скипетр из рук тиранов»... Джефферсон был исследователем многих областей науки и техники и способным мастером, Том Пейн — очень проницательным инженером, Бенджамин Раш — врачом и химиком, Вашингтон — топографом и астрономом. В Новой Англии Джеймс Боуден, Джон Хэнкок и Джон Адамс были покровителями образования и изобретательства».

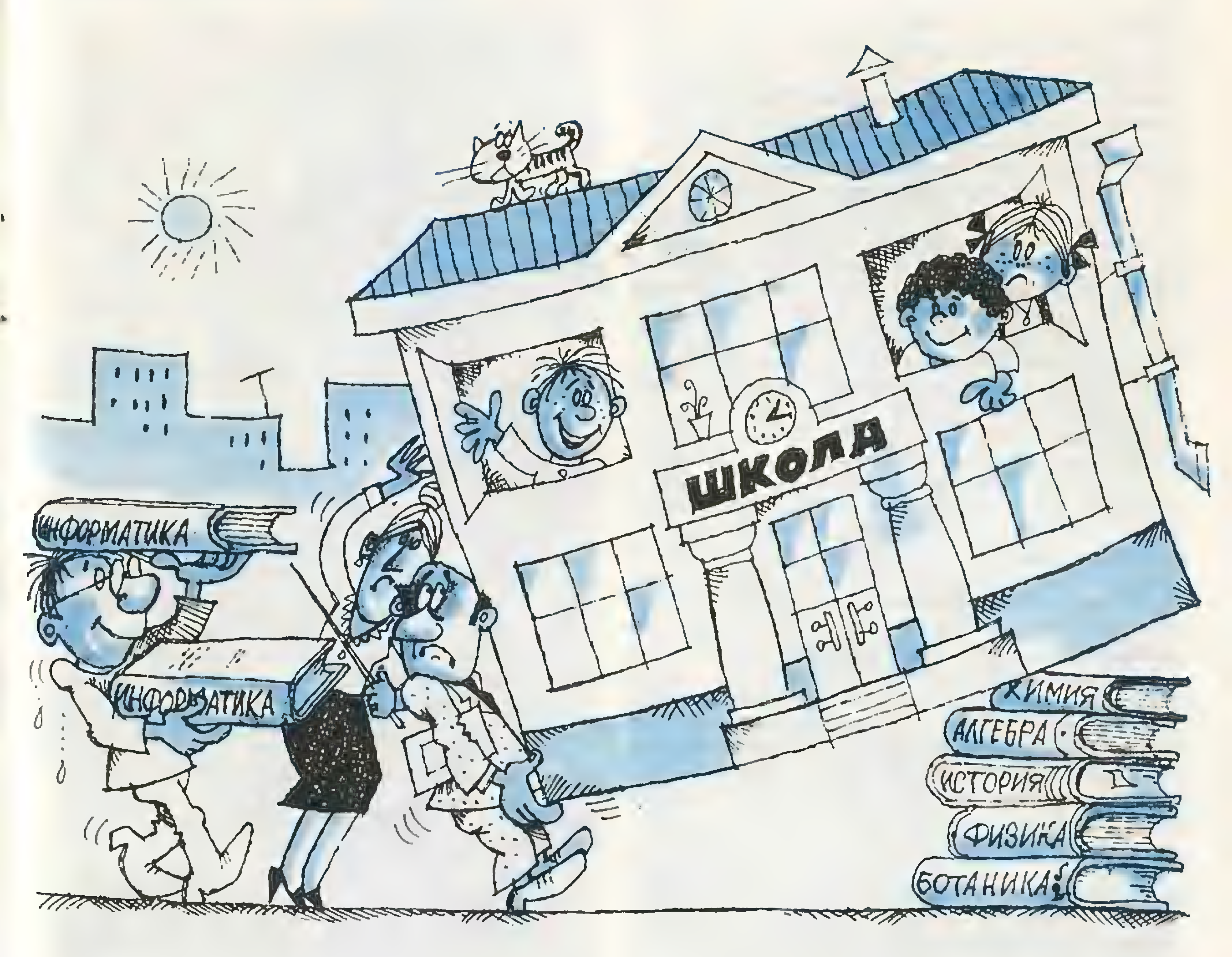
По иному пути пошло развитие в нашей стране. Будучи вынужденными преодолевать массовое невежество, разруху, эмиграцию многих ведущих специалистов, мы столкнулись с огромными трудностями. К тому же, выбросив лозунг о «мировой революции», Советская Россия неизбежно поставила себя в изоляцию. Экономическая, научно-техническая, культурная связь с Западом была нарушена. После смерти В. И. Ленина жесткие формулы троцкизма и сталинизма восторжествовали над наукой и экономическим реализмом. Часто происходило то, о чем писал В. И. Ленин в «Задачах союзов молодежи» (ПСС. — Т. 41. — С. 301—308): это самое опасное, когда начинают «...усваивать только коммунистические лозунги». В итоге возникает «полный разрыв книги с практикой жизни». Вместо строительства коммунизма из всей суммы мирового опыта, — писал Ленин, — овладев всем современным знанием, точным знанием культуры, начетчики и хвастуны нередко создавали совершенно иной, фантасмагорический мир, в котором не осталось места человеку, гуманизму, прогрессу.

И далее, пожалуй, самое опасное проявление создавшейся ситуации в том, что она постепенно изъяла из организма государства наиболее важный ген, ген знаний, творчества и таланта. Прав доктор физико-математических наук Л. Иогансен, отмечая, что на протяжении многих лет «погибали лучшие, самые активные и работоспособные, самые образованные и умные, самые смелые и благородные, их убивали вопреки здравому смыслу и интересам страны». И наоборот: выживали наиболее осторожные, недумающие, склонные к стереотипному мышлению и действию. Мы как бы заново перелицевали законы природы. Сегодня природа беспощадно нам мстит за это.

Разумеется, не следует безмерно упрощать и обеднять нашу историю. По-своему и та эпоха стремилась к прогрессу. Даже Сталин понимал его необходимость, на свой лад ему способствовал, говоря: «Мы отстали от передовых стран на 50—100 лет. Мы должны пробежать это расстояние в десять лет. Либо мы сделаем это, либо нас сомнут». Никоим образом нельзя забывать, что очистительной купелью революции стало массовое образование. Сотни тысяч юношей и девушек пришли в школы, техникумы, вузы.

Несмотря и вопреки страшным издержкам того времени, массы стали на дорогу знаний. В области образования возникло немало интересных инноваций. Таковой была знаменитая коммуна Макаренко. Деятельность этого удивительного педагога строилась на трех «китах» — любви к детям и вере в их способности, дисциплине и ответственности, трудолюбии и самоуправлении. Процесс обучения строился на увлеченности, заинтересованности, отвечая и ленинским представлениям о новой школе. Молодежь решительно привлекалась для решения сложных задач производства. Среди бывших беспризорников воцарился культ знаний, поиска, новейшей техники. Макаренко говорил: «И на том «оборудовании» нужно воспитывать наших граждан, поскольку они участвуют не в кустарном производстве, а в производстве большого государственного масштаба, организованном по последнему слову техники... Рядом с мальчиком 14—15 лет, который уже сам прекрасный фрезеровщик и руководит группой фрезеровщиков, вы видите мальчика лет 16—17 — начальника цеха, правда, может быть, цеха более простого, а уже в 19 лет юноша руководит сложным цехом». Парадоксально и то, что, вырубая «старый сад» профессионалов, мы заменяли его новым, и то, что учение Макаренко так и не привилось в наших условиях. ЮНЕСКО объявило 1988 г. Международным годом А. С. Макаренко, американцы порой называют его «отцом мировой педагогики», а уроки его забыты и превращены потомками в лучшем случае в «святцы» или «поминальник». Советская система образования так и не заработала по его удивительной методе. Почему?! Потому что все усилия были направлены на создание не профессионалов, а раболепных почитателей «общества административных восторгов».

Многие десятилетия с огромным напряжением



сил, идя на страшные и необоснованные жертвы, мы создавали мир, который, как ныне выясняется, оказался неудобообитаем. К сожалению, по сей день в обществе нет осознанного понимания всей закономерности наших злополучных одиссей. Общество, не дорожащее знанием и высоким профессионализмом, обречено на гибель. На 70-м году советской власти в СССР 4 из 10 выпускников десятилетки начинают работать без должной профессиональной подготовки. И система воспринимает эти чудовищные «плоды просвещения» как должное. Знания не стали первейшей необходимостью. Отбивая поклоны в «храме марксизма-ленинизма», мы презрели высшую религию человечества. Последние социологические исследования (1989 г.) показывают картину страшную: граждане СССР в массе своей ставят проблему слабых знаний, плохого образования и никудышного воспитания на предпоследнее или последнее место в списке десяти первоочередных проблем. Откуда же в таком случае взяться сове мудрости?! Наша молодежь не только «не изведала счастья ремесел», но и зачастую не желает их приобретать. Немало среди нас и тех, которые ожидают библейского чуда. Вроде того, о котором рассказывают раннехристианские апокрифы «Книги Еноха»: явятся мифические существа и принесут нам знания! При этом все от мала до велика не устаем удивляться по поводу все растущего экономического и научно-технического отставания страны. Причины подобного положения готовы искать где угодно, но только не в вас самих, не в утвердившейся системе взглядов, институтов и ценностей.

Буржуазное общество исповедует иные ценности и законы. Ему также присущи острые противоречия. Оставим их «грызущей критике мышей». Обратим взор на светлый лик этой цивилизации. В конце концов Руссо прав: «Знать хорошее важнее, чем знать многое». По крайней мере в данном случае. В чем же сокрыта сила Запада? На мой взгляд, прежде всего в верности великой добродетели знаний и мастерства. Я говорю о «добродетели» в платоновском понимании слова, т. е. когда в государстве установлен всеобщий принцип: «Не должно быть невежд, или же иначе не быть государству!» Сей принцип стал краеугольным камнем буржуазной цивилизации. В течение двух-трех столетий как минимум из поколения в поколение в передовых странах создавалась элита профессионалов: в науке, медицине, экономике, технике, юриспруденции. Достигается это с помощью совершенной системы образования и воспитания. Она — динамична, гибка, разнообразна и требовательна.

Рассмотрим в качестве примера японскую модель. В Японии человека называют «главным ресурсом страны». Существует постоянная корректировка системы образования сообразно требованиям времени. Своего рода непрерывная реформа. С самых первых шагов детей приучают уважать знание и труд как главные составляющие

жизненного успеха. Уже с детского сада, по словам специалистов, дети стремятся «всему научиться и все уметь.» Им прививают навыки жизни и работы в коллективе и одновременно желание и умение «быть лидером». Попадая в школу, ребенок учится интенсивно и энергично. Подтверждением такого серьезнейшего отношения к учебе и знаниям является бурный рост в 80-е годы так называемых «дзюку», т. е. школ после школ. Здесь за деньги у хороших учителей и специалистов приобретаются столь необходимые дополнительные знания. Своего рода дополнительный шанс в жизненной борьбе. В настоящее время свыше трети всех школьников обучается в такого рода заведениях по субботам, воскресеньям, праздникам, после завершения обычного школьного дня. Они исповедуют принцип, близкий к суворовскому: «Трудно в ученье — легче в жизни!» Чем вызвана столь неистовая жажда познания? Самими условиями современной цивилизации, в которой только профессионалы получают «место под солнцем». Конкуренция отбирает лучших среди лучших, наиболее подготовленных, умелых и одаренных. На Западе цена этому высока. Обладающие столь похвальными качествами и навыками получают прекрасное вознаграждение и твердые гарантии роста и успеха. В Японии число выпускников школ за 10 лет увеличится с 1,5 до 2,5 млн. в год (к 1992 г.). В итоге в 1 тыс. японских вузов ожидается огромный наплыв студентов, который вызовет еще более жестокую конкуренцию. И японцы изо всех сил стремятся к «сияющей вершине знаний», не страшась усталости, «карабкаются по ее каменистым тропам».

Ответственность, самоуважение, упорный труд характерны и для американцев. Вопреки распространенному мнению, американская система образования весьма и весьма эффективна. Социальные опросы показывают, что 84% американских школьников дают высокую оценку ее деятельности и уровню подготовки. Хотя при этом 60% высказываются в пользу большей насыщенности школ и колледжей современной технологией. Правда, в последние годы наметился некоторый спад. Статистические прогнозы на 1989/90 учебный год выглядят настораживающе. По оценкам, уровень знаний, получаемых американцами в учебных заведениях, почти по всем показателям сейчас ниже, чем в других промышленно развитых странах. Министр образования США Лауро Кавасос также заявил недавно: «Образовательный уровень в США падает, несмотря на огромные средства, вкладываемые в систему образования». Однако я бы с осторожностью отнесся к такого рода «признаниям». Американцы обожают самокритику, ибо видят в ней действенное средство самоусовершенствования.

В США, Японии, ФРГ, Англии в учебных заведениях всех уровней создается непередаваемая аура обожествления науки и техники, или религии разума. Конечно же, этому способствует сама наша эпоха. Эпоха информационной революции. По словам американской исследовательницы М. Уайт, 40 млн. американских школьников живут и трудятся в «техномире» (радио, ТВ, компьютеры, видеомагнитофоны, калькуляторы). Три четверти новостей узнается ими с помощью телеэкрана. К концу школьного обучения подросток проводит у телевизора вдвое больше времени, чем в классах. Не торопитесь выражать негативные оценки. Телевидение, охватывающее ныне 162 страны с населением 2,5 млрд. человек, превратилось по сути дела в крупнейшую образовательную систему. Это одно из важнейших технических средств обучения. Особенно в связи с ростом системы непрерывного образования. Все более заметную роль в процессе обучения играют компьютеры. В США в 1986 г. только в школах насчитывалось 1,4 млн. персональных ЭВМ. В Японии в 1988 г. их было около 100 тыс. Здесь 9/10 вычислительной техники сконцентрировано в средних школах для обучения старшеклассников. Учебные ЭВМ имелись в 93,7% школ. Министерство просвещения Японии ускоряет процесс их внедрения. Общение с компьютером давно уже стало частью повседневной жизни молодых японцев.

Запад с огромным успехом решает проблему адаптации будущего гражданина к реалиям нового технотропного мира. В частности, в нескольких школах Англии с конца 80-х гг. реализуется программа «Образование 2000 года». Школы представляют собой своего рода волшебный дворец Гарун-аль-Рашида, но в духе времени — «Компьютерлэнд». Здесь и мастерские новейших информационных технологий, и банки памяти по отдельным отраслям наук, и свои электронные редакции, и видеотехника для школьного театра. Планируется создать даже собственный космический центр для приема программ обучения из космоса. По словам газеты «Гардиан», школьники в восторге и учатся как одержимые, на деле доказывая наличие тесной взаимосвязи между «новейшей обучающей технологией и уровнем получаемых знаний и заинтересованности школьников».

Слово и дело! Принцип этот лежит в основе всей западной культуры, восходя от аристотелевского тезиса: «Деяние есть живое единство теории с практикой». Тенденции к широкой специализации и профессионализации приобретают повсюду в передовых странах ярко выраженный характер, несмотря на высказываемые страхи и сомнения. Школы, колледжи из дидактических тюрем превращаются в полные радости и творчества мастерские. Подобно тому как в «Маленьком принце», этой волшебной сказке С. Экзюпери, приручали любовью, здесь приручают волшебством техники, науки, искусства, культуры труда. В ГДР предметы политехнического цикла начинают изучать с 1-го класса. Особое внимание уделяется развитию технических, экономических, агробиологических знаний. Система образования стремится учитывать в первую очередь нужды науки и производства. В школах функционирует более 3,5 тыс. факультативов, охватывающих 85% старшеклассников. Сотни тысяч юных умельцев ежегодно выносят свои работы на «Ярмарки завтрашнего дня». Федеративная Республика Германии благодаря высочайшему мастерству своих рабочих и инженеров стала Меккой многих новейших технологий, опережая в продаже высокотехнологичной продукции таких «грандов», как США и Япония. Половину валового национального продукта ФРГ страна получает за счет высокого мастерства ремесленников, рабочих, инженеров.

В условиях нового этапа НТР значительные перемены произошли и в вузах. Колледжи и университеты Запада и Востока переживают эру обновления. Основной упор делается на подготовку высочайших специалистов, которым при-

дется трудиться в наукоемком производстве, и главным образом в информационной экономике. Знание, техника, информационная культура — вот те столпы, на которых будет стоять XXI век. Структурные сдвиги, подобно великим геологическим явлениям, меняют рельеф и климат обществ. Скажем, в США за минувшие 15 лет лишь 5% вновь созданных рабочих мест возникли в производстве, тогда как 90 — в сфере обслуживания и информатики. Автоматизация, роботизация, компьютеризация ускоряют движение в этом направлении. По оценкам специалистов, к 2000 г. «передний край мировой экономики» будет представлять следующую картину. В США в сельском хозяйстве останется чуть более 1%, в производстве — 5—10% (ныне соответственно 2 и 20%).

Естественно, что столь радикальные перемены требуют и коренной перестройки в образовании. В недавно вышедшей книге «Завтра всегда поздно» (1989) генеральный директор ЮНЕСКО Федерико Майор подчеркивает, что властителями судеб завтрашнего мира станут те, кто поклоняется «религии знаний». «По мере нашего дальнейшего продвижения вперед по пути знаний, — отмечает он, — достойное место в мировом сообществе смогут занять лишь те, кто их вырабатывает и распространяет. Мы переживаем глубинный исторический переворот...» Так, колледжи и университеты Америки с середины 80-х гг. еще более решительно повернулись к точным наукам: физике, математике, инженерным дисциплинам, компьютерным наукам.

Как писала газета «Нью-Йорк таймс», выражая даже некоторую тревогу, профессора Станфорда, преподающие классические языки, «побросали древние греческие и римские тексты» и обратились к современным проблемам. Дело до таких крайностей, полагаю, все же не дошло. Однако факт, что сотни американских вузов полностью обновляют устаревшие программы. «Мы пересматриваем наши идеальные представления о том, каким должен быть высокообразованный человек конца XX века», — заметил президент колледжа в Саратога Спринг Дж. Паламунтен. И далее сказал: «Наука, техника, общество, человек — вот на чем будет строиться наша программа». В Канаде, ФРГ, Англии огромной популярностью пользуются межпредметные курсы, включающие различные аспекты взаимодействия науки, технологии, общества, природы. В Великобритании порядка 140 такого рода курсов читаются в 100 колледжах и университетах. Эти же тенденции заметны повсюду в передовых странах. Поистине приходится вспомнить пророческое высказывание русского философа Н. Бердяева из его книги «Человек и машина»: «Вопрос о технике стал вопросом о судьбе человека и судьбе культуры».

Не скрою, эта возвышенная ода науке и технике вызывает у меня восхищение. Так хочется, чтобы и мы «всеми силами восприимчивой русской души придвинулись к Западу» (В. И. Водовозов). Ведь ума и таланта советскому человеку не занимать. Однако в нашей стране много необъяснимого и загадочного. С одной стороны, фраза «научно-техническая революция» мелькает в любой брошюре, любом выступлении или разговоре. С другой — сферы экономики, образования, управления, обслуживания как существовали, так и продолжают существовать в докомпьютерной, дотехнологической эпохе. За исключением космоса и самолетостроения, мы топчемся где-то в тридцатых — сороковых годах. При этом технофобия мирно уживается с невежественной технократией. Осознанно или неосознанно наша внутренняя и внешняя политика отчуждала молодежь от научно-технического прогресса. В стране все еще продолжают действовать законы королевства кривых зеркал. Чем выше уровень знаний, культуры, тем зачастую в худшем положении находится человек. Чиновный бюрократ или лавочник, человек обслуги или полуквалифицированный рабочий живут зачастую лучше, чем прекрасный инженер или толковый ученый. Все поставлено с ног на голову. Первейший закон, основная заповедь западной цивилизации — соблюдение прямой и прогрессивной зависимости оплаты человеческого труда от сложности и квалификации труда, уровня образования. У нас же вознаграждение дается не по уму, знанию, энергии, трудолюбию, а по возрасту, клану, «выгодности места». О технике больше говорят, чем ее делают. Даже специалисты порой в угрожающе кассандровском духе предостерегают против «безумной пропаганды всесильности ЭВМ». И это-то в условиях, когда в 1989 г. на выставке «Компьютеризация образования» на ВДНХ, так сказать, «гвоздем сезона» стала деревянная модель компьютера Омского педагогического института! На мой взгляд, уходящее поколение, да и значительная часть молодежи, не владея в должной мере современными знаниями, не имея навыков работы с современной технологией, воспринимают технику апокалипсически. Иные и вовсе видят в ней «торжество духа антихриста, зверя, выходящего из бездны».

Страна, давшая в прошлом столько великих ученых, ныне отстает едва ли не по всем направлениям. Академики В. Гольданский и Ю. Осипьян писали в «Правде» (1989 г.), что «на собраниях АН СССР стало почти не слышно о научных открытиях». Однако кое-кто пытается уверить, что мы по-прежнему «впереди планеты всей». Как сказано во «Второзаконии»: «Берегитесь, чтобы не обольстилось сердце ваше...»

Образование, знание, культура — вот столбовая дорога мировой цивилизации. Тот, кто хочет преуспеть в современном мире, давно уже прочно встал на этот путь. Ян Амос Коменский, великий чешский просветитель, говорил: «У образованных народов все стихии мира несут людям дань, и даже самые недра земли не могут скрыть от них свои сокровища... У необразованных все пропадает без пользы». Передовые народы активно поклоняются интеллекту, таланту, гению. Они не пятятся в страхе перед их носителями, но приветствуют рождение нового мира. В то время как мы трудимся небрежно и лениво, учимся кое-как («нога на ногу», говоря словами А. П. Чехова), в капиталистическом мире наблюдается фантастический рост знаний, ума, способностей. Каков же результат? Он не нуждается в особых комментариях. Обратимся вновь к примеру Японии.

Дж. Фишер, специалист по Восточной Азии из колледжа Макалистера (США), говорит о высочайшем уровне подготовки японцев: «Когда сидишь с японскими рабочими в кружке контроля за качеством, то слышишь суждения на таком уровне, какого можно ожидать от американцев, закончивших четырехлетний инженерный колледж». Чем выше уровень знаний, тем больше и

напряженнее японец учится. В последние годы здесь наблюдается широкое распространение «вируса сверхзнаний». Я бы назвал это явление словом «менсамания» (от латинского mens — «ум», «разум», «интеллект»). Японцы более не удовлетворяются одним колледжем или университетом. Для овладения несколькими важнейшими специальностями учатся в двух-трех. В 1983 г. 11% студентов этой страны учились сразу в двух и более учебных заведениях. К концу 1986 г. уже один из трех японских студентов посещал 2—3 вуза. Ныне же это становится массовым явлением. Для чего это делается? Что побуждает их к столь напряженнейшему интеллектуальному труду? Не только конкуренция или материальные блага, но и жажда познания. Отсюда и феноменальные результаты. Японские товары вытесняют товары многих передовых стран, а из 12 ведущих банков мира 10 — японские. По данным газеты «Монд», капиталовложения за пределами Японии выросли с 15,2 млрд. долл. в 1986 г. до 35,7 млрд. в 1988 г. Секрет нового японского чуда, на мой взгляд, состоит в том, что Страна восходящего солнца первая встала на путь религии XXI века — религии разума, поняв, что действительное и единственное золото — это черепные нейроны высокоразвитого человеческого мозга и руководимые ими гениальные руки.

Передовые народы встали на этот путь отнюдь не случайно. Такого рода возможность заложена в человеке биологически. Мозг человека, как известно, содержит 15 млрд. нейронов, из которых до сих пор более или менее активно используется 5—10 %. Аналогичным образом за всю свою жизнь человек «включает» лишь 1—2 % так называемых активных генов. Таким образом, пока еще Мозг Человечества, равно как и его генная сокровищница, мирно дремлет. Постепенно, однако, наступает пробуждение. По силе и значимости вероятных последствий я сравнил бы этот процесс с сотворением мира. Освобождаемый от проклятья подневольного полурабского труда, homo sapiens сможет начать всерьез осваивать целинные земли разума. Условия существования современного индустриального человека и его предшественника всего 100 лет назад уже коренным образом разнятся. Сто лет назад рабочее время индивида тогдашнего передового мира составляло в среднем 3600 часов в год. Ныне же в странах ЕЭС оно уменьшилось до 1800 часов, а в ФРГ еще заметнее. И все это достигнуто за счет прогресса науки, техники, образования. Как отметил швед Я. Бенгстон из Центра исследований и инноваций в образовании (Париж), в ближайшие 100 лет создастся ситуация, когда индивид сможет уменьшить свое рабочее время до 400 часов в год, то есть до 1—2 рабочих часов в день при производительности труда в 12 раз более высокой, чем сегодня наблюдается в наиболее развитых странах мира. Куда же человек в этом случае направит освободившиеся ресурсы времени? Догадаться не трудно. На образование, культуру, творчество.

Предназначение человека — знать и творить. Но чтобы творить, нужно знать. Знать многое и о многом. Достигается подобное познание с помощью непрерывного образования. Собственно говоря, обучение «от колыбели до могилы» — давнее «изобретение» человеческого разума. Только раньше к нему прибегали десятки и сотни индивидов в лучшем случае. Ныне с необходимостью получения непрерывного образования столкнулись миллионы. Такова жизнь. Выпускник инженерного вуза теперь должен иметь в 3—4 раза больший объем знаний, нежели выпускник 20-летней давности. К тому же полученные знания устаревают через 5—7 лет. Отсюда непрерывное обучение становится частью повседневных обязанностей современного человека. В книге «Пятнадцатый камень сада Реандзи» В. Цветов пишет: «Пожизненный найм породил у японцев стремление, если можно так выразиться, к «пожизненному производственному обучению». Каждый работник фирмы или учреждения, вплоть до высших руководителей, смотрит на производственное обучение как на обязательную часть своей служебной деятельности. В отличие от американской или западноевропейской фирмы, где производственное обучение служит средством продвижения по службе, на японском предприятии оно рассматривается в качестве способа подготовиться к наилучшему выполнению работы, ибо продвижение по службе зависит от возраста и стажа». Подобные системы органично дополняют в индустриальных странах традиционные образовательные системы. Так, в Швеции учреждены специальные «фонды обновления», служащие развитию «периодически возобновляемого образования». Как и повсюду, здесь прослеживается общая закономерность: чем более развит мозг, интеллект, культура у того или иного человека, тем радостнее и охотнее идет он на дальнейшее повышение своего образовательного уровня.

В Америке от 50 до 70% граждан высказываются в пользу широкого развития системы непрерывного образования. К 1990 г. эта система насчитывала среди своих студентов более 8 млн. человек, что больше, нежели число обучающихся в вузах на стационаре. Рубикон, некогда существовавший в американском обществе между школой и колледжем, с одной стороны, и работой — с другой, постепенно исчезает. Журнал деловых кругов «Мэнеджмент ревью» пишет: «Непрерывное образование стало важнейшим фактом жизни многих взрослых американцев». Нам следовало бы внимательно и уважительно изучить немецкий, американский и японский опыт. В том числе и роль бизнеса в развитии образования.

Именно бизнесу принадлежит революционная роль в обновлении целей, задач, структур системы. Более того, он создает свою систему обучения и повышения квалификации. Разветвленная и многообразная, система включает различные центры, колледжи, университеты, где готовят от высококвалифицированных рабочих до докторов наук. По данным фонда Карнеги, компании США тратят в год на внутрифирменное образование 60 млрд. долл., а по другим данным американский бизнес израсходовал на подготовку специалистов в 1985 г. порядка 200 млрд. долл., что больше, нежели все государственные расходы на дошкольное и школьное образование, составившее в этом году 144 млрд. Бизнес давно уже не ограничивается направлением в колледжи и университеты бесплатно новейшей технологии (как это сделала известная фирма IBM, передав Калифорнийскому университету 400 персональных компьютеров). Деловые люди, промышленники начали создавать собственные вузы.

Компания «Дженерал моторс» создала в штате

Мичиган свой собственный институт, где обучаются две тысячи студентов. Институт стал «основным источником инженерных и управленческих талантов» для компании. Идет объединение сил корпораций и вузов. Так, 15 университетов и 12 ведущих фирм создали Национальный технологический институт. Как отмечает пресса, в ближайшие полвека число такого рода колледжей возрастет до ста в Америке. Как видим, индустриальный мир вплотную подходит к реализации знаменитой вебленовской идеи о власти инженерно-технической и гуманитарной интеллигенции. По мысли Т. Веблена, этот процесс неминуемо приведет к «общей революции» подлинных специалистов, которые и должны сосредоточить в своих руках управление всей жизнью страны.

«Власть знаний» — явление всемирное. Она неизбежна в той же мере, в какой неизбежны объективные процессы саморазвития живой материи. Не нужно быть гениальным провидцем, чтобы увидеть за этим процессом колоссальные перемены в судьбах нашей цивилизации. Умственный труд становится господствующим в условиях царства разума, формируемого все более мощно выражающей себя научно-технической и культурной мыслью, центры власти неминуемо перейдут к его создателям. Это и понятно. Вся система жизнедеятельности общества настолько ныне сложна, что, как выясняется, традиционные власти и их представители не в состоянии эффективно управлять системой. Могут ли справиться с мощными потоками ноосферы существа вчерашнего дня!? Думается, что это не только невозможно, но и крайне опасно. Мир начинает рушиться, некогда относительно устойчивые связи рвутся.

Бюрократическая власть, чуждая разуму везде, где бы она ни возникала, не может справиться с острейшими проблемами, порожденными варварским развитием прошлых лет. Административные системы, созданные на принципах авторитаризма, отвергаются народом.

Кто же спасет мир и объединит системы и народы? Для этого нужна, говоря словами Канта, «чистая религия разума», служителями которой и становятся дети новой науки, техники и культуры, для чего вовсе не нужно быть чиновниками. Как некогда республики оспаривали пальму первенства у монархов, так ныне знание ведет мощное наступление на все виды власти, не отвечающие его требованиям. Поэтому многие олигархии и плутократы все чаще оказываются в положении римского диктатора Цинцинната, который оставил власть ради мирного отдыха от трудов «праведных», понимая, что лучше быть на месте Цинцинната, чем Цезаря.

Наша страна ныне также вступила в «эпоху политического царства разума» (Вернадский). С середины 80-х гг. наша общественная жизнь напоминает знаменитые сады Эпикура или не менее знаменитую платоновскую Академию. Слуги нового разума явились из самой гущи масс. Перестройка обновила не только нашу страну, но и все мировое сообщество. На смену руководителям, «вылупившимся» из эпохи, когда мы успешнее реализовали не столько ленинские идеи, сколь заветы «отца всех времен и народов», идут новые люди. Конечно, не следует думать, что перемены в стране произойдут в одночасье, согласно знаменитым блоковским словам: «Для вас — века, для нас — единый час!» Мы долго будем ощущать на себе проклятие той уходящей эпохи. Скажутся и «многолетнее планомерное уничтожение умов», и непонимание значения интеллектуального труда и роли науки, и катастрофическое снижение общего интеллектуального потенциала нации. Но первые шаги в нужном направлении сделаны.

Центры власти все чаще правильно воспринимают необходимость приоритетного развития науки и образования. Выступая 15 ноября 1989 г. на Всесоюзном студенческом форуме, М. С. Горбачев не только признал, что в последние десятилетия в СССР к науке и образованию было ослаблено внимание, а к образованию укоренилось отношение как к чему-то вторичному, подчиненному, менее важному, но и подчеркнул наличие прямой взаимосвязи между их отставанием и экономическо-производственной стагнацией. Это говорит о трезвости взглядов нового поколения политиков. В частности, отмечалось: «Последствия длительного небрежения развитием образования теперь часто оборачиваются профессиональной беспомощностью, стагнацией в некоторых областях науки, догматизмом и схоластикой в оценке общественных явлений. Огромные потери общество несло и в результате неумения, а нередко открытого нежелания востребовать ресурсы талантливости, неординарности мышления. Это проявляется пока и сегодня.» Однако нам кажется, что постепенно в обществе намечается некоторый позитивный сдвиг. Это заметно и в отношении правительства к насущнейшим вопросам интеллектуального развития наций и народов (за три года пятилетки в сферу образования из централизованных источников дополнительно выделено 2,5 млрд. руб), и в обновлении старых кадров, пока еще, правда, очень робком, и в усилении заинтересованности лучшей части народа в ценностях знания и культуры. Некогда А. Блок бросил фразу о том, что светлые «рати разума и культуры» начинают, вроде бы, одолевать «полчища тьмы» — варварского невежества, тирании, лени, непрофессионализма. Власть знаний и культуры неизбежна, ибо лишь она способна одухотворить народ, наполнить великим смыслом существование, спасти его душу и разум...

Мы неумолимо движемся к этому новому порядку, в основе которого лежит религия Знаний и Разума с ее великим кредо: «Учись вечно, чтобы жить завтра!»

Попраки к программе в статье Р. Барташюса (см. с. 37).

```
230 INPUT T$
240 IF T$=«1» THEN GOSUB 6000
250 IF T$=«2» THEN GOSUB 4000
260 IF T$=«3» THEN GOSUB 5000
270 IF T$=«4» THEN GOSUB 3000
280 IF T$=«5» THEN GOTO 310
290 IF T$=«6» THEN GOTO 330
В 3070 (убрать пробел между кавычками)
3150 D(I-KF, X)=E
3180 IF I<KF TEN I=KF ELSE 3340
3230 IF J«<»=51 THEN 3260
4150 (в конце добавить кавычки без пробела)
6100 IF J>51 THEN 6110 ELSE 6050
```

Нам пишут

Д. Ю. УСЕНКОВ
(Москва)

Спасибо за опубликованную в № 5 за 1989 год программу ПИФ. Приведенные в этой статье примеры программ в кодах здорово помогли мне освоить программирование в кодах процессора. Однако, к сожалению, в этой статье был допущен ряд неточностей. Так, на стр. 33, внизу, в программе «Ввод числа в сумматор с клавиатуры» по адресу 2004 в качестве функции ввода символа с клавиатуры дана ЕМТ 16, а на самом деле это — ЕМТ 6, ЕМТ 16 — это вывод символа на экран. Далее, на стр. 34 в программе «Измерение температуры» по адресам 2002 и 2006 должны, на мой взгляд, стоять числа 1000 и 2050 соответственно (хотя стоящее по адресу 2006 число 2052 тоже допустимо, но тогда первый элемент массива Т будет записан в ячейку 2056, а не в 2054).

Хочу также порекомендовать читателям книгу: Фролов Г. И., Гембицкий Р. А. Автоматизированные системы контроля объектов Серия «Микропроцессоры». — Вып. 7. — М., Высшая школа, 1984. В этой книге рассказано о реализации ФОКАЛа (даже чуть подробнее, чем в статье «БК за рога» в № 5) и очень подробно о программировании в кодах. Кроме того, хочу отметить, что указанная в списке литературы к этой статье книга «ФОКАЛ — диалоговый язык для мини-ЭВМ» недавно вышла новым тиражом и сейчас имеется во всех библиотеках. Эта книга — незаменимый помощник для всякого, кто хочет научиться писать программы в кодах.

Я хочу предложить вам и вашим читателям несколько полезных советов, касающихся БК0010.01, и довольно занимательную, на мой взгляд, программу в кодах:

1. В вильнюсской версии Бейсика (БК 0010.01) «стрекочущий» звук обычно получают с помощью печатаемой в цикле

?STPING ¤ (N, 7)

. Это минимум три оператора. Тот же результат можно получить одним оператором:

CHR ¤ (7), где N — число «щелчков» (длительность «стрекотания») и N≤200.

2. При нажатии клавиши СТОП во время работы оператора LIST иногда возникает сбой в регистре рулонного сдвига. При этом командная строка «переползает» вниз экрана, а при последующих нажатиях может подниматься вверх по экрану, при этом изображение на экране оказывается «разрубленным» надвое. Чтобы избавиться от этой «напасти», не обязательно выключать ЭВМ, достаточно лишь дважды ввести <АР2>+<СБР>, то есть перейти к режиму РП (расширенной памяти) и выйти из него снова. При этом экран очищается, а содержимое регистра смещения и положение командной строки восстанавливается.

3. Хочу предложить небольшую программу в кодах «Синтезатор речи», позволяющую записать на компьютер небольшой текст через магнитофон, после чего этот текст можно будет прослушать в исполнении компьютера. О существовании программ с таким названием было сказано в «Науке и жизни» несколько лет назад, но мои попытки найти где-нибудь такую программу успехом не увенчались, поэтому мне пришлось написать ее самому.Вот текст программы «Синтезатор речи» в восьмеричных кодах:

```
1000: 104014  104034  032700  000001  001003  012700  000233  104016
      012700  000232  104016  012700  000001  012701  000005  010102
      104030  012701  000372  104032  012702  000353  104032  012701
      000005  104032  010102  104032  104024  012701  002044  012702
      000021  104020  012701  000012  012702  000007  104024  012701
      002066  012702  000014  104020  012701  000003  012702  000012
      104024  012701  002102  012702  000020  104020  012701  000003
      012702  000013  104024  012701  002122  012702  000021  104020
      012701  000003  012702  000014  104024  012701  002144  012702
      000023  104020  012701  000005  012702  000020  104024  012701
      002170  012702  000020  104020  104004  104006  020027  000060
      001532  020027  000061  001407  020027  000062  001526  012700
      000030  000240  000762  104016  012701  000003  012702  000022
      104024  012701  002210  012702  000025  104020  012701  000007
      012702  000024  104024  012701  002236  012702  000014  104020
      104006  012704  000003  012701  002306  012702  000001  062701
      000002  005011  032737  000040  177716  001402  050211  000402
      000240  000240  010403  077301  000241  006302  103363  020127
      037776  001353  012701  000003  012702  000022  104024  012701
      000025  012700  000040  001402  104016  077103  012701  000007
      012702  000024  104024  012701  000014  012700  000040  001402
      104016  077103  012701  000025  012702  000020  104024  012700
      000030  104016  000401  000522  000640  104016  012701  000003
      012702  000022  104024  012701  002210  012702  000025  104020
      012701  000007  012702  000024  104024  012701  002252  012702
```

000014	104020	104006	012704	000003	012701	002306	012702
000001	062701	000002	000240	030211	001404	052737	000100
177716	000403	042737	000100	177716	010403	077301	000241
006302	103362	020127	037776	001352	012701	000003	012702
000022	104024	012701	000025	012700	000040	001402	104016
077103	012701	000007	012702	000024	104024	012701	000014
012700	000040	001402	104016	077103	012701	000025	012702
000020	104024	012700	000030	104016	000656	104016	012701
000003	012702	000022	104024	012701	002266	012702	000020
104020	000000	171452	167351	162764	160772	167764	020362
162762	164776	000052	116223	166440	167345	020340	020072
111234	026460	167753	162756	020343	160762	167742	174764
035440	026461	160772	164760	174363	172040	165745	172363
020341	000073	026462	167767	170363	167762	175351	162767
162744	164756	020345	000056	173621	162767	164744	162764
165440	160354	020376	020072	160756	166766	172351	020345

Чтобы записать программу в память машины, нужно выполнить следующую последовательность действий:

включить ФОКАЛ, затем ввести <лат> P␣T <ВК><рус> ТС, при этом машина выдает приглашение: ¤ . Вводим команду: 10000АИ××××××, затем вводим программу построчно, вводя после каждого числа <,>. Например; 1000 АИ×××××× 104014<,> ××××××104034<,>

×××××× и т. д. до конца программы. После ввода последнего из чисел обязательно нажать <,>.

(Здесь «××××××» — выдаваемое машиной предыдущее содержимое ячейки памяти).

После того как программа записана в память, нужно записать ее на магнитофон командой МЗ (см. «Руководство системного программиста», стр. 214).

Начальный адрес программы: 1000; длина программы: 1310. Запуск осуществляется командой <лат> 1000G (или S1000 — из Монитора). Примечания по работе программы:

требуемый режим вызывается нажатием указанной на экране цифровой клавиши — ключа. Вызов режима «Воспроизведение» может быть многократным.

1. Запись текста производится через магнитофон с кассеты (режим «Воспроизведение» магнитофона) или с подключенного к нему микрофона (магнитофон используется как усилитель).

2. При воспроизведении, так как звук, излучаемый пьезодинамиком, довольно тихий, рекомендуется пользоваться магнитофоном как усилителем (магнитофон в режиме «запись с компьютера», но клавиша «Пауза» нажата).

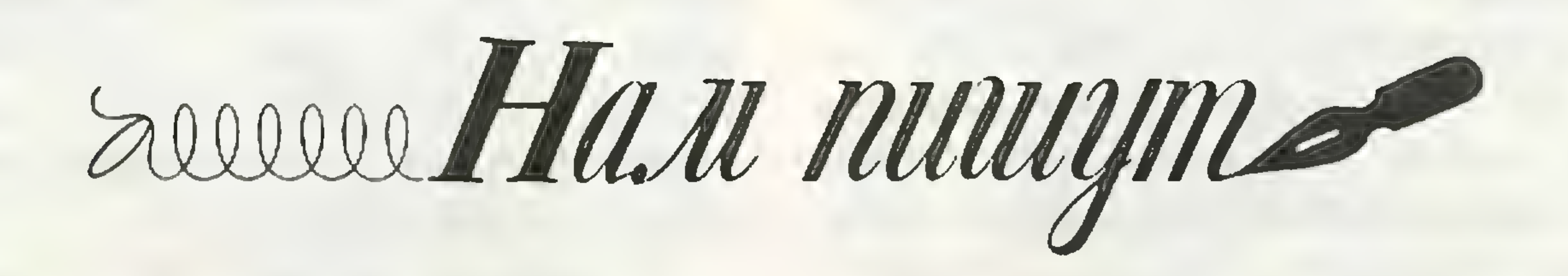
3. При окончании работы программы происходит выход в монитор.

А. П. ГАРМАШЕВ,
программист
(г. Ленинград)

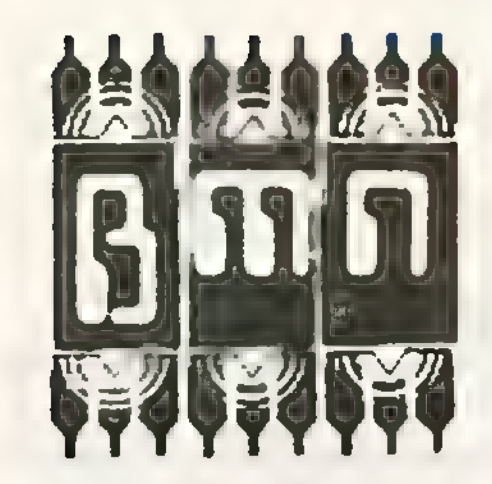
В седьмом номере вашего журнала за этот год опубликована заметка П. И. Павлова с исправлениями ошибок в тексте программы из третьего номера журнала «Большие программы на БК0010». Предложенные П. И. Павловым изменения в общем верны, но для выполнения примера последовательности команд БЕЙСИК-системы из статьи в третьем номере журнала необходимо в начало примера ввести строку NEW «ВК».

Коды & 042516 и & 05127 в строках 54 и 55 в кодировке ASCII соответствуют последовательности символов NEW и пробелу. С учетом адреса начала буфера в строке 5 очевидно, что команда NEW должна располагаться в начале буфера команд с адреса & 037610. Так что строки 54 и 55 необходимы, а адреса в них надо заменить соответственно на 16264% и 16266% (& 037610 и & 037612). Строку 5 сохраняем в редакции исходного текста программы. Пример выполнения последовательности команд теперь не нуждается в изменениях.

От автора. Строки 54 и 55 необходимы для пересылки начала текстового буфера, где хранятся команды БЕЙСИК-системы, команды NEW «ВК». После запуска программы команда NEW выполняется автоматически.







Р. БАРТАШЮС,

Компьютер БК-00 10 в роли программатора ППЗУ

Все большее распространение получают любительские конструкции с использованием постоянных запоминающих устройств (ППЗУ). ППЗУ применяются для хранения как системных, так и прикладных программ, последовательности микрокоманд, а также для создания различных преобразователей кодов и нестандартных дешифраторов, программируемых генераторов и делителей частоты и т. д.

Но запрограммировать микросхемы ППЗУ достаточно сложно, если нет возможности сделать это на ЭВМ, располагая соответствующим программным и аппаратным обеспечением.

Нельзя ли для этих целей приспособить компьютер «Электроника БК-00 10»? Ведь эта ЭВМ, можно твердо сказать, сейчас самая распространенная. Ее можно встретить в школе, техникуме, ПТУ.

Да, оказывается, можно! Для этого необходимо, чтобы в БК была вставлена ПЗУ КР1801РЕ2 с зашитым языком программирования БЕЙСИК, введена программа и к порту БК была подключена аппаратная часть.

Программа предназначена для программирования ППЗУ с ультрафиолетовым стиранием типа К573РФ1 и К573РФ2 (5). Если ввести небольшие изменения, можно запрограммировать ППЗУ и с плавкими перемычками. Для этого нужно изменить только алгоритм программирования.

Незапрограммированная микросхема ППЗУ с ультрафиолетовым стиранием имеет на выходах по всем адресам уровень логической единицы. Для записи в требуемые разряды логического нуля при установленном адресе на соответствующие выводы данных подается уровень логического нуля, а на остальные — логическая единица.

Программа предоставляет возможность вводить таблицу кодов с клавиатуры или с ППЗУ, корректировать содержание таблицы, выводить ее в ППЗУ (т. е. программировать), а также сравнивать коды, содержащиеся в памяти ЭВМ и в ППЗУ. При несовпадении выдается сообщение об ошибке и адрес, по которому она обнаружена. При программировании ППЗУ типа К573РФ2(5) таблица кодов вводится за два прохода — первый раз с адреса 000Н по 3FFN, а во второй — с адреса 400Н по 7FFN.

Программа и массив данных занимают всю оперативную память БК.

После запуска программы выводится меню. Для того чтобы выбрать действие, достаточно набрать ее номер в меню и нажать клавишу «Ввод». При неправильном наборе ввод придется повторить. Введенный номер анализируется, и управление передается соответствующей подпрограмме. Если вы выбрали «ВВОД С КЛАВИАТУРЫ», то управление будет передано подпрограмме со строки 6000. Будет выдано сообщение «Выход: Q», номер строки кодовой таблицы и ее содержание. Столбец, в который можно вводить код, индицирует знак «?». После ввода кода необходимо нажать клавишу «Ввод». Знак «?» переместится на следующую позицию. После ввода всей строки выводятся номер и содержание следующей. После ввода всей кодовой таблицы (64×16 кодов) управление возвращается в меню. Чтобы выйти из режима ввода с клавиатуры, достаточно вместо кода набрать Q.

В режиме ввода с ППЗУ управление передается подпрограмме со строки 4000. Выдается сообщение «Ждите...»

```
10 CLEAR 15
20 DIM D(63, 15)
30 SI =0
40 CLS
50 CO =0
60 KF =SI *64
70 IF KF =0 THEN PRINT "К573РФ1 IРФ2)"
   ELSE PRINT "К573РФ2(II)"
80 PRINT
90 PRINT
100 PRINT "    1 ВВОД С КЛАВИАТУРЫ"
110 PRINT
120 PRINT "    2 ВВОД С ППЗУ"
130 PRINT
140 PRINT "    3 ВЫВОД В ППЗУ"
150 PRINT
160 PRINT "    4 КОРРЕКТИРОВКА"
170 PRINT
180 PRINT "    5 РФ1 (1РФ2) ИЛИ IIРФ2"
190 PRINT
200 PRINT "    6 КОНТРОЛЬ"
210 PRINT
220 PRINT
230 INPUT T
240 IF T = 1 THEN GOSUB 6000
250 IF T = 2 THEN GOSUB 4000
260 IF T = 3 THEN GOSUB 5000
270 IF T = 4 THEN GOSUB 3000
280 IF T = 5 THEN GOTO 310
290 IF T = 6 THEN GOTO 330
300 GOTO 40
310 IF KF = 0 THEN SI = 1 ELSE SI = 0
320 GOTO 40
330 CO = 1
340 GOSUB 4000
350 GOTO 40
1000 T = 1
1010 E = 0
1020 W = 0
1030 IF LEN (A¤) = 1 THEN 1200
1040 Y¤= MID¤(A¤,T,1)
1050 U = VAL (Y¤)
1060 C = 0
1070 IF U<>0 THEN C = U
1080 IF Y¤= "A" THEN C = 10
1090 IF Y¤= "B" THEN C = 11
1100 IF Y¤= "C" THEN C = 12
1110 IF Y¤= "D" THEN C = 13
1120 IF Y¤= "E" THEN C = 14
1130 IF Y¤= "F" THEN C = 15
1140 IF T> 1 THEN GOTO 1190
1150 W = C
1160 Y¤ = "   "
1170 T = 2
1180 GOTO 1040
1190 E = W* 16 + C
1200 RETURN
2000 L¤= HEX¤(B)
2010 RETURN
3000 I = KF
3010 CLS
3020 PRINT "ПЕРЕМЕЩЕНИЕ: ←, →, ↑, ↓;
     ЗАМЕНА: С      ВЫХОД: Q"
3030 PRINT
3040 GOSUB 7000
3050 X = 0
3060 K¤= INKEY¤
3070 IF K¤ = "   " THEN 3060 ELSE R = ASC (K¤)
3080 IF R = 81 THEN 3360
3090 IF R = 67 THEN 3140
3100 IF R = 26 THEN 3170
3110 IF R = 27 THEN 3190
3120 IF R = 25 THEN 3210
3130 IF R = 8 THEN 3270 ELSE 3060
3140 GOSUB 8000
3150 D I – KF,X) = E
3160 GOTO 3340
3170 I = I–1
3180 IF I>KF THEN I = KF ELSE 3340
3190 I = I + 1
3200 IF I>KF + 63 THEN I = KF + 63 ELSE 3340
3210 J = J + 3
3220 X = X + 1
3230 IF J<= 51 THEN 3260
3240 J = 51
3250 X = 15
3260 GOTO 3320
3270 J = J–3
3280 X = X–1
3290 IF J>= 6 THEN 3320
3300 J =6
3310 X = 0
3320 LOCATE J,3
3330 GOTO 3060
3340 GOSUB 9000
3350 GOTO 3010
3360 GOSUB 9000
3370 RETURN
4000 PRINT "ЖДИТЕ"
4010 FOR I = 0 TO 63
4020 FOR J = 0 TO 15
4030 N = I*16 + J + KF*16
4040 POKE –52, N–32768
4050 IF CO = 1 THEN 4100
4060 D (I,J) = PEEK (–52)
4070 NEXT J
4080 NEXT I
4090 RETURN
4100 IF D(I,J) = PEEK (–52) THEN 4070
4110 B = 0
4120 B = I
4130 GOSUB 2000
4140 PRINT "ОШИБКА ПО "; L¤;
4150 L¤= "
4160 B = J
4170 GOSUB 2000
4180 PRINT L¤; "H"
4190 GOTO 4070
5000 PRINT "ЖДИТЕ..."
5010 FOR W = 0 TO 5
5020 FOR I = 0 TO 63
5030 FOR J = 0 TO 15
5040 N = I*16 + J + KF* 16
5050 POKE –52, –32768 + 2048
5060 POKE –52, N–32768 + 2048
5070 POKE –52, N + 2048
5080 POKE –52, D (I,J) + 30720
5090 FOR T = 0 TO 50
5100 NEXT T
5110 NEXT J
5120 NEXT I
5130 NEXT W
5140 BEEP
5150 RETURN
6000 FOR I = KF TO 63 + KF
6010 CLS
6020 PRINT "ВЫХОД: Q"
6030 GOSUB 7000
6040 J = 6
6050 GOSUB 8000
6060 GOSUB 1000
6070 IF A¤ = "Q" THEN 3360
6080 D (I –KF, (J–6) /3) = E
6090 J = J + 3
6100 IF J 51 THEN 6110 ELSE 6050
6110 GOSUB 9000
6120 J = 6
6130 NEXT I
6140 RETURN
7000 B = I
7010 GOSUB 2000
7020 PRINT AT (0,3); L¤
7030 GOSUB 9000
7040 FOR J = 0 TO 15
7050 B = 0
7060 B = D (I–KF, J)
7070 GOSUB 2000
7080 PRINT AT (J*3 + 6,3); L¤
7090 NEXT J
7100 J = 6
7110 LOCATE 6,3, 1
7120 RETURN
8000 LOCATE J–1,3
8010 INPUT A¤
8020 PRINT AT (J–1,3); "   "
8030 GOSUB 1000
8040 RETURN
9000 PRINT CHR¤(155)
9010 RETURN
```

На стр. 33 см. правки к этой программе.

(ждать придется около минуты). В процессе считывания адрес ячейки выдается через порт (строка 4040) к ППЗУ. –52 — это адрес порта. Тогда через порт считывается содержание ячейки ППЗУ (строка 4060) и присваивается соответствующему элементу массива. После ввода всей кодовой таблицы управление возвращается в меню.

Если же вы выбрали режим корректировки, то необходимо набрать «4» и нажать клавишу «Ввод». Управление будет передано подпрограмме со строки 3000. Будет выдано сообщение, номер корректируемой строки таблицы кодов и ее содержание. Перемещать по строке курсор можно клавишами ← и →. Чтобы заменить код, необходимо к нему подвести курсор, нажать клавишу «С» (появится знак «?») и набрать нужный код. После набора кода необходимо нажать клавишу «Ввод». Для возврата в меню достаточно нажать клавишу Q. Перемещаться по строкам таблицы можно клавишами «↑» и «↓».

Чтобы записать таблицу кодов в ППЗУ, достаточно нажать клавиши «3» и «Ввод». Тогда управление будет передано подпрограмме со строки 5000. Будет выдано сообщение «Ждите...» (ждать придется около восьми минут). В процессе программирования последовательно обрабатываются все ячейки. Сначала через порт выдается адрес программируемой ячейки ППЗУ (строка 5060), стробируемый сигналом в линии ВД15. Для этого к значению адреса добавляется –32768. Тогда выдается код (строка 5080), стробируемый сигналами в линиях ВД12 и ВД14. Также выдается сигнал в линию ВД13, переключающий ППЗУ в режим программирования. В течение всего времени программирования присутствует сигнал в линии ВД11, который через ключ подает напряжение программирования на ППЗУ. После подачи всех необходимых сигналов требуется выждать некоторое время, определяемое в строках 5090 и 5100. Для надежного программирования таблица кодов выводится в ППЗУ шесть раз. После завершения программирования выдается звуковой сигнал, и управление передается в меню.

После ввода таблицы кодов в ППЗУ можно сравнить, совпадает ли содержание таблиц кодов в памяти ЭВМ и в ППЗУ. Для этого необходимо набрать «6» и нажать клавишу «Ввод». Тогда будет считываться информация с ППЗУ и сравниваться с соответствующим элементом массива. При несовпадении кодов будет выдано сообщение «Ошибка по XXXH», где XXX — адрес, по которому обнаружена ошибка. Если при контроле были обнаружены ошибки, можно попытаться повторить программирование. После нескольких неудачных попыток придется сделать вывод о непригодности микросхемы ППЗУ.

При программировании ППЗУ типа К573РФ2(5) после ввода первой части таблицы кодов (с адреса 000H по 3FFH) необходимо набрать «5» и нажать клавишу «Ввод». Тогда адреса будут исчисляться с 400H до 7FFH и можно начать работу со второй половиной ППЗУ.

Подпрограмма со строки 1000 используется для преобразования введенного шестнадцатиричного числа в десятиричное представление. Подпрограмма со строки 2000 — для преобразования десятиричного числа в шестнадцатиричное представление.

Подпрограмма со строки 7000 выводит на экран задаваемую строку кодовой таблицы. Подпрограмма со строки 8000 обслуживает ввод шестнадцатиричного числа. Подпрограмма со строки 9000 помогает выделить адрес строки кодовой таблицы, представляя его более широкими символами, чем сами коды.

Необходимо сказать несколько слов об аппаратной части. Она собрана на небольшой печатной плате и содержит панели для ППЗУ К573РФ1 и К573РФ2 (РФ5), регистры для хранения данных и адреса. Регистры осуществляют и мультиплексирование входных кодов в зависимости от стробирующих сигналов. В авторском варианте аппаратной части для хранения данных использован регистр К589ИР12, а для хранения адреса — регистры К589ИР12 и К155ТМ7. На всех входных и выходных линиях поставлены инверторы К155ЛН1, так как в ЭВМ для связи с периферийными устройствами используется отрицательная логика. Также в устройстве

есть ключ для подачи напряжения программирования на ППЗУ. Для работы аппаратной части необходимы такие напряжения питания: +5В, −5В, +12В и +26В. Кого интересует авторский вариант аппаратной части, обращаться по адресу: 232056, Литовская ССР, г. Вильнюс, ул. Виршулишкю, 59 кв. 1 Р. Барташюсу.

ПО МАТЕРИАЛАМ СЕМИНАРА «ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОДНОКРИСТАЛЬНЫХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ» (Тернополь, 22—25 мая 1989 г.)

На семинаре были зачитаны доклады, отражающие опыт и перспективы использования микропроцессорной техники в народном хозяйстве. Ряд докладов был посвящен новым перспективным разработкам НПО «Микропроцессор» (организатор семинара).

В обзорном докладе руководителя семинара В. П. Захарова перечислены основные направления разработок объединения «Микропроцессор»: переход к созданию интегральных микросхем серии 1816 по КМОП технологии — серия 1830; разработка бытового персонального компьютера на перспективной 16-разрядной элементной базе; разработка программируемых логических интегральных схем, которые позволят реализовать различные функциональные приборные возможности по типу самоделок конструкторов; разработка калькулятора на базе микросхем по КМОП технологии с программным обеспечением на языке БЕЙСИК; переход на создание микропроцессорных систем с RISK-архитектурой, разработка новых серий однокристальных микро-ЭВМ: как более интеллектуальных 16-разрядных, так и более дешевых бытовых 4-разрядных; разработка однокристальных микро-ЭВМ с встроенным АЦП.

В докладе Ю. М. Польских (г. Киев) «Сравнение систем команд однокристальной микро-ЭВМ» отмечено, что разработчики микропроцессорных систем считают RISK-архитектуру наиболее перспективной для однокристальных микро-ЭВМ.

Н. П. Ромашко и П. В. Сивоброд (г. Киев) приводят технические характеристики одной из перспективных схем KPI830 BE 51, выполненной по КМОП технологии, показывают режимы работы этой схемы, и ее ближайшие перспективные варианты (с памятью, имеющей ультрафиолетовое и электрическое стирание). Все это предоставляет возможность многократного стирания при отладке микропроцессорных систем.

Доклады В. П. Рубцова и Н. П. Ромашко, посвященные программным и аппаратным реализациям перспективной модели калькулятора МК-88, показывают, что эту модель можно рассматривать по ее возможностям уже как карманный вариант персонального компьютера. Отмечены, например, такие его характеристики, как работа на языке БЕЙСИК, режим часов, режим записной книжки для хранения данных и программ, режим ассемблирования для программирования по типу режима RISK-архитектуры. Наличие памяти на 4—5 кбайт, табло и матричного дисплея с возможностью вывода графики, энергонезависимой памяти, в перспективе связи с телевизором и бытовым магнитофоном делают эту разработку еще более привлекательной. Калькулятор выполняется по КМОП технологии, обеспечивающей малое потребление.

Ряд докладов посвящен вопросам использования микрокалькуляторной и микропроцессорной техники на базе бытовой 145 серии. Например, в докладе Ю. В. Колосова, Ю. И. Сафронова и др. (Московская область, МТИ) приведен пример опытной разработки такой микропроцессорной системы, предназначенной для управления полетом дирижабля. В докладе приведены также характеристики микропроцессорного контроллера на базе 145 серии и показаны возможности его применения для управления простейшими технологиями и объектами типа стиральных машин, красильного оборудования, теплиц и т. д.

Группа докладов и сообщений посвящены опыту применения однокристальных микро-ЭВМ для решения задач управления.

Доклад В. И. Золотарева (г. Донецк) «Применение микро-ЭВМ KPI830BE48 в шахматных таймерах и приборах контроля взрывобезопасности горных выработок». При этом в вопросах контроля решена задача анализатора двухкомпонентной шахтной смеси. В докладе А. П. Кичаева и др. (г. Тернополь) приведен пример решения задачи на базе КР1816ВЕ35 и ВЕ48 в схеме преобразователя угол−код с высокой разрешающей способностью для датчиков типа ВТ100, ДУ-50.

В других докладах рассмотрены результаты решения задач управления для различных технологических процессов горно-металлургического производства и автоматизированных складов, использования однокристальных микро-ЭВМ при разработке многоканального термогигрометра и цифрового термометра.

К одной из важнейших проблем при освоении микропроцессорных систем относится разработка средств программирования и отладки. Обычно недостаточная проработка именно этих вопросов создает наибольшие трудности при внедрении микропроцессорной техники в инженерную практику. Об этом доложили В. А. Кравцова и С. А. Нестеренко (г. Одесса, СПКБ «Дискрет» при Политехническом институте) — «Система отладки микроконтроллеров на базе комплекса из однокристальных микро-ЭВМ». Комплекс ориентирован на использование ЭВМ ДВК и относится к классу инструментальных систем. Предоставлена возможность комплексной отладки как аппаратуры программируемого контроллера с соответствующей периферией, так и его программного обеспечения, что выгодно отличает его от широко известной системы «Микросот».

В заключение, отмечая большую ценность обсуждения всех затронутых на семинаре вопросов, следует, к сожалению, особо отметить реплику руководителя семинара В. П. Захарова по поводу очень малого объема внедрения этих разработок в инженерную практику.

Ю. В. Колосов

Нам пишут

О СТАТЬЕ «БОЛЬШИЕ ПРОГРАММЫ НА БК0010» (№ 3, 1989)

Л. Н. ЖАРИКОВ (г. Ленинград)

С трудом самостоятельно разобрался в работе опубликованной программы и устранил неточности. Прочитав в № 7 серии ВТ письмо П. И. Павлова и представив, сколько усилий потребуется любителям для запуска данной программы, хочу предложить несколько модифицированный вариант этой интересной программы с более подробным, чем у авторов статьи, описанием ее работы. Эта модификация позволяет ускорить выполнение программы на 20% и снять некоторые ограничения, присущие оригиналу.

Предлагаю опубликовать модифицированную программу с целью обучения.

По примеру авторов программы COM.ASC программа COMM.ASC (см. таблицу) написана на БЕЙСИКе. Она загружается в память компьютера и запускается как любая программа на БЕЙСИКе БК-0010.01. При своей работе программа COMM.ASC создает программу в машинных кодах, начиная с адреса 37400 (здесь и далее все адреса представлены в восьмеричной системе счисления), и передает ей управление. В результате на экране пропадает курсор, и пользователь с клавиатуры может ввести произвольную последовательность команд БЕЙСИК-системы, разделяя их клавишей ввода (ВК).

Например,

NEW /BK/
CLEAR 200, & O20000 /BK/
LOAD «PROG1» /BK/
RUN /BK/
NEW /BK/
LOAD «PROG2» /BK/
RUN /BK/

Запуск введенной последовательности на исполнение осуществляется нажатием клавиши «:».

В примере выполняются последовательно две программы «PROG1» и «PROG2». Оператор CLEAR организует область памяти для возможной передачи данных из «PROG1» в «PROG2».

По окончании выполнения последовательности команд останется загруженной в память Бейсик-программа «PROG2». То есть точно так же, как если бы вы набирали и выполняли эти команды последовательно с клавиатуры в непосредственном режиме Бейсик-системы. Кроме того, останется резидентно в памяти и программа в кодах, сформированная программой COMM.ASC, если в «PROG1» или в «PROG2» не переопределялись функции пользователя USR0. Необходимо заметить, что команды NEW и CLEAR не переопределяют функции USR пользователя.

Этим последним обстоятельством можно воспользоваться для повторного запуска программы в кодах, оставшейся резидентно, командой A=USR(A), введенной в непосредственном режиме Бейсик-системы.

Полезно сохранить сформированную программой COMM.ASC программу в кодах на магнитной ленте командой BSAVE «COMK», &037400, &037562. Записанная таким образом программа COMK.BIN в машинном коде занимает на МЛ существенно меньше места, чем COMM.ASC, следовательно, загружается быстрее и не требует компиляции.

Загрузить в память БК и запустить программу COMK.BIN можно, набрав команду BLOAD «COMK», R. Кроме того, при запуске программы COMK таким образом не требуется начальная команда NEW в серии команд Бейсик-системы для освобождения памяти под первую загружаемую программу.

Недостатком программы COM.ASC является то обстоятельство, что при наличии в загружаемых Бейсик-программах операторов INPUT и функций INKEY¤ требующих ввода символов с клавиатуры, все необходимые программам данные нужно заносить в буфер, а это не всегда целесообразно.

Программа COMM.ASC в отличие от программы COM.ASC позволяет свободно использовать INPUT и INKEY¤ Это достигается введением в загружаемые программы на БЕЙСИКе четырех дополнительных строк:

— в самом начале программы, использующей клавиатуру, нужно вставлять

DEF USR1=&037554
DEF USR2=&037440
A=USR2(A);

— в конце программы добавляется строка

A=USR2(A).

Эти вставки восстанавливают и заменяют соответственно адрес стандартной программы обработки программного прерывания EMT, хранящийся в ячейке с адресом 30, на адрес 37450 программы выбора символа из буфера, заполненного с клавиатуры пользователем.

Теперь коротко об отличиях программы COMM. ASC от программы COM. ASC.

1. Для ускорения передачи символа из буфера Бейсик-системе восстановление адреса стандартной программы обработки прерывания EMT переставлено в другой участок программы.

2. С целью универсализации программы выброшены строки 54,55 программы COM.ASC, которые должны по замыслу авторов заносить в буфер программы самой первой команду NEW/BK/, а не являются лишними, как считает тов. Павлов П. И. из г. Москвы. Такой подход при отладке приводил сразу к стиранию из памяти оригинала Бейсик-программы COM.ASC независимо от желания пользователя (а способ запуска резидентной программы, сохранившейся в памяти, авторы не указали). Об этой команде-невидимке NEW в статье не сказано ни слова, а расшифровка строк 54—55, опубликованных с ошибками в адресах, не дается с лета, особенно если работаешь в БЕЙСИКе, а не на АССЕМБЛЕРе. Кроме того, наличие скрытой от пользователя команды не является примером хорошего стиля программирования и занимает память.

3. Буфер программы в кодах подвинут вплотную к самой программе.

Рассмотрим теперь структуру программы COMK.BIN в кодах, которая будет сформирована программой COMM. ASC.

В программе COMK работают четыре подпрограммы:

— подпрограмма заполнения буфера с клавиатуры;

— подпрограмма обработки программного прерывания EMT 6 для выдачи символа из буфера в регистр R0;

— подпрограмма подмены в ячейке 30 адреса стандартной программы обработки прерывания EMT;

— подпрограмма восстановления в ячейке 30 стандартного адреса подпрограммы обработки прерывания EMT.

Графически структура программы COMK.BIN выглядит так:

Адрес начала	Наименование подпрограммы	Условное наименование
37400	Заполнение буфера программы с клавиатуры, пока не будет нажата клавиша «:»	Заполнение
37440:	Подмена адреса подпрограммы обработки прерывания EMT	Подмена
37450:	Обработка программного прерывания EMT 6 для выдачи символа из буфера в регистр R0	Обработка
37554:	Восстановление в ячейке 30 стандартного адреса подпрограммы обработки прерывания EMT	Восстановление

Рассмотрим работу программы COMM.ASC и создаваемой ею программы COMK.BIN.

Операторы1—58 создают программу в кодах COMK.BIN, начиная с адреса 37400. Оператор 59 определяет функцию пользователя USR0. Оператор 60 передает управление этой функции, т. е. программе в кодах COMK.

Машинные команды, сформированные в строках 1—6, вызывают начальное заполнение адреса текущего свободного байта в буфере в ячейку с адресом 37564 и адреса текущего байта в буфере в ячейку с адресом 37566.

Команда, сформированная в строке 7, вызывает программное прерывание EMT 6, по которому система ожидает ввода символа с клавиатуры. Этот символ заносится в регистр R0.

Следующая команда EMT 16 вызывает прерывание для выдачи символа из регистра R0 на экран.

Строки 9—10 вызывают передачу символа из регистра R0 в текущий байт буфера, адрес которого находится в ячейке с адресом 37564.

Команда в строках 11—12 увеличивает на 1 содержимое ячейки с адресом 37564.

Команда в строках 13—14 сравнивает код только что переданного символа с кодом «:».

Команда в строке 15 в случае равенства переданного в буфер символа «:», т. е. когда пользователь ввел уже в буфер то, что хотел, передает управление на команду, сформированную в строке 17. Иначе отработает команда из строки 16. Управление будет вследствие этого передано вновь на команду из строки 7, т. е. на ввод очередного символа с клавиатуры в регистр R0, а затем на передачу его в буфер программы. Заполнение буфера будет закончено только тогда, когда пользователь нажмет клавишу «:».

В этом случае команда, сформированная в строке 17, подменяет адрес в ячейке 30 (адрес, сначала содержащийся в ней, равен 100112) на адрес 37450, который указывает на подпрограмму «Обработка».

Следующая команда, сформированная в строке 20, возвращает управление Бейсик-системе. Бейсик-система переходит в непосредственный режим выполнения, т. е. в режим ожидания ввода от клавиатуры по команде программного прерывания EMT 6. Но адрес программы обработки прерывания, извлекаемый командой EMT 6 из ячейки 30, уже был подменен нашей программой в кодах на адрес 37450, поэтому осуществляется переход не по обычному адресу 100112, а по указанному.

Программа COMK.BIN, начиная с команды в строках 21—22, выполняет следующие действия:

— запоминает адрес команды, с которой необходимо продолжить выполнение после завершения нашей программы, в ячейке с адресом 37570;

— уменьшает этот адрес на 2 (строки 23—26), т. е. определяет адрес команды, которая вызвала программное прерывание EMT (не обязательно EMT6);

— вставляет эту команду в нашу программу на место команды в строке 37.

Это делается на тот случай, если программное прерывание, вызвавшее переход на программу «Обработка», окажется не прерыванием EMT 6, а каким-нибудь другим EMT J. В этом случае переход на программу «Обработка», которая не может выполнить этих функций, является ошибкой. Поэтому нужно, временно восстановив обычный адрес программы обработки прерывания EMT, еще раз выполнить эту же команду EMT J;

— сравнивает команду, которая вызвала прерывание EMT, с командой EMT 6 (код 104006) в строках 30—32;

— в случае команды EMT 6 осуществляется переход на команду, сформированную в строках 42—43, являющуюся частью программы «Обработка»;

— в случае команды, отличной от EMT 6, выполняется переход на команду в строках 34—36, засылающую обычный адрес программы обработки прерывания EMT в ячейку 30;

— на месте команды HALT, сформированной в строке 37, записана некоторая команда EMT J, которая занесена туда в процессе работы программы, поэтому она выполняется повторно;

— после выполнения команды EMT J выполняется замена обычного адреса подпрограммы обработки прерывания EMT на адрес 37450 (строки 38—40) и осуществляется возврат из пре-

рывания (строка 41);

— строки 42—54 формируют программу «Обработка», которая выбирает из буфера очередной символ и передает в регистр R0;

— команда в строках 42—43 пересылает байт, находящийся по адресу, который находится в ячейке 37566, в регистр R0;

— строки 44—45 увеличивают адрес очередного байта на 1;

— команда в строках 46—48 проверяет адрес последнего байта буфера и адрес текущего байта буфера на совпадение;

— если буфер не исчерпан, т. е. указанные адреса не равны, то осуществляется выход из прерывания (строка 50), иначе восстанавливается обычный адрес подпрограммы обработки прерывания ЕМТ в ячейке 30 и программа завершает работу (строки 51—54);

— строки 55—58 формируют подпрограмму «Восстановление», которая нужна для включения обычного режима обработки прерывания ЕМТ в конце Бейсик-программ, использующих ввод с клавиатуры;

— строки 17—20 формируют подпрограмму «Подмена», служащую для выключения обычного режима обработки программного прерывания ЕМТ.

Анализ программы показывает, что ее можно несколько сократить, если выделить подпрограммы. Например, вместо команды в строках 51—53 можно вставить вызов подпрограммы по адресу 37554, но при этом выполнение программы несколько замедлится.

Всем предложенная программа хороша. Одно плохо: отсутствие у большинства читателей магнитофонов с электронным управлением включения / выключения двигателя. Хотелось бы, чтобы читатели, имеющие доработанные магнитофоны, поделились своими находками. Интересно также было бы узнать, какие альтернативные варианты расширения оперативной памяти БК существуют у читателей, которые владеют ими, можно ли доработать БК для подключения к нему накопителя на гибких магнитных дисках?

Таблица

Программы COMM.ASC, COMK.BIN

Адрес	Машинный код	Ассемблер	Комментарии	Бейсик COMM. ASC
1	2	3	4	5
37400 37402 37404	012737 037572 037564	MOV A + 6, @A	Засылка адреса начала буфера в ячейку, предназначенную для хранения адреса первого свободного байта в буфере	1. POKE & O37400, & O12737 2. POKE & O37402, & O37572 3. POKE & O37404, & O37564
37406 37410 37412	012737 037572 037566	MOV A + 6, @A + 2	Засылка адреса начала буфера в ячейку, предназначенную для хранения адреса текущего байта в буфере	4. POKE & O37406, & O12737 5. POKE & O37410, & O37572 6. POKE & O37412 & O37566
37414	104006	M1:EMT 6	Ввод символа с клавиатуры в регистр R0	7. POKE & O37414, & O104006
37416	104016	EMT 16	Вывод символа из регистра R0 в текущую позицию экрана	8. POKE & O37416 & O104016
37420 37422	110077 000140	MOVB R0, @A	Пересылка символа из регистра R0 в текущий байт буфера	9. POKE & O37420, & O110077 10. POKE & O37422, & O140
37424 37426	005237 037564	INC @A	Увеличение на 1 адреса первого свободного байта в буфере	11. POKE & O37424, & O5237 12. POKE & O37426, & O37564
37430 37432	020027 000072	CMP R0, #72	Сравнение содержимого R0 с кодом символа «:»	13. POKE & O37430, & O20027 14. POKE & O37432, & O72
37434	001401	BEQ M2	Переход к концу подпрограммы в случае равенства	15. POKE & O37434, & O1401
37436	000766	BR M1	Переход на ввод очередного символа с клавиатуры	16. POKE & O37436, & O766
37440 37442 37444	012737 037450 000030	M2:MOV M3, @#30	Засылка адреса подпрограммы «Обработка» в ячейку с адресом 30. Подмена адреса подпрограммы обработки прерывания EMT	17. POKE & O37440, & O12737 18. POKE & O37442, & O37450 19. POKE & O37444, & O30
37446	000207	RTS PC	Возврат из подпрограммы	20. POKE & O37446, & O207

1	2	3	4	5
37450 37452	011637 037570	M3:MOV (SP), @A + 4	Запоминание адреса команды, которую нужно выполнить при возврате из прерывания	21. POKE & O37450, & O11637 22. POKE & O37452, & O37570
37454 37456 37460 37462	005337 037570 005337 037570	DEC @A + 4 DEC @A + 4	Уменьшение предыдущего адреса на 2, чтобы определить адрес команды, которая вызвала программное прерывание EMT	23. POKE & O37454, & O5337 24. POKE & O37456, & O37570 25. POKE & O37460, & O5337 26. POKE & O37462, & O37570
		P = 100112	Начальное присвоение адреса	
37464 37466 37470	017737 000100 037510	MOV @A + 4, @M4	Запись команды, которая вызвала прерывание, в программу на тот случай, если эта команда не EMT 6	27. POKE & O37464, & O17737 28. POKE & O37466, & O100 29. POKE & O37470, & O37510
37472 37474 37476	022737 104006 037510	CMP #104006, @M4	Сравнение кода команды, которая вызвала прерывание, с кодом команды EMT6	30. POKE & O37472, & O22737 31. POKE & O37474, & O104006 32. POKE & O37476, & O37510
37500	001410	BEQ M5	Переход на часть подпрограммы, передающей символ из буфера в регистр R0, в случае равенства	33. POKE & O37500, & O1410
37502 37504 37506	012737 100112 000030	MOV P, @#30	Засылка обычного адреса подпрограммы обработки прерывания EMT в ячейку с адресом 30	34. POKE & O37502, & O12737 35. POKE & O37504, & O100112 36. POKE & O37506, & O30
37510	000000	M4:HALT	На место этой команды записывается команда, вызвавшая прерывание	37. POKE & O37510, & O0
37512 37514 37516	012737 037450 000030	MOV M3, @#30	Повторная подмена адреса подпрограммы обработки прерывания EMT	38. POKE & O37512, & O12737 39. POKE & O37514, & O37450 40. POKE & O37516, & O30
37520	000002	RTI	Возврат из прерывания	41. POKE & O37520, & O2
37522 37524	117700 000054	M5:MOVB @A + 2, R0	Пересылка байта из буфера в регистр R0	42. POKE & O37522, & O117700 43. POKE & O37524, & O54
37526 37530	005237 037566	INC @A + 2	Увеличение адреса текущего байта в буфере	44. POKE & O37526, & O5237 45. POKE & O37530, & O37566
37532 37534 37536	023737 037564 037566	CMP @A, @A + 2	Сравнение адреса последнего байта буфера и текущего адреса в буфере (исчерпание буфера)	46. POKE & O37532, & O23737 47. POKE & O37534, & O37564 48. POKE & O37536, & O37566
37540	001401	BEQ M6	Если буфер исчерпан, то переход на конец подпрограммы	49. POKE & O37540, & O1401
37542	000002	RTI	Возврат из прерывания	50. POKE & O37542, & O2
37544 37546 37550	012737 100112 000030	M6: MOV P, @#30	Восстановление обычного адреса подпрограммы обработки программного прерывания EMT в ячейке по адресу 30	51. POKE & O37544, & O12737 52. POKE & O37546, & O100112 53. POKE & O37550, & O30
37552	000000	HALT	Останов программы	54. POKE & O37552, & O0
37554 37556 37560	012737 100112 000030	MOV P, @#30	Восстановление обычного адреса подпрограммы обработки программного прерывания EMT в ячейке по адресу 30	55. POKE & O37554, & O12737 56. POKE & O37556, & O100112 57. POKE & O37560, & O30
37562	000207	RTS PC	Возврат из подпрограммы	58. POKE & O37562, & O207
		A:HALT	Начало рабочей области	
		END	Конец на ассемблере	
			Определение функции пользователя	59. DEF USR=& O34700
			Вызов функции пользователя	60. A = USR(A)

МП
МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ
5 | 1990
ISSN 0233-4844

Раздел МП-техники открывает статья В. И. Мутанова «Процессор цифровой обработки сигналов с векторной системой команд», в которой рассмотрен специализированный процессор цифровой обработки сигналов, имеющий архитектуру, ориентированную на применение системы команд векторного типа. Он реализован на базовом матричном кристалле, обеспечивающем высокую производительность при малой потребляемой мощности. Г. А. Галуев описывает специализированный матричный процессор для обработки бинарных изображений, используемый в моделирующем комплексе для автоматизации нейробионических исследований. Группа киевских авторов приводит технические характеристики микросхем РПЗУ К573РФ5, К573РФ6, временные диаграммы режимов работы БИС.

В разделе «Персональные компьютеры» авторами В. Г. Кравчуком, А. А. Некрасовым и В. В. Флорентовым сравниваются технические аспекты реализации функционально близких ПК — IBM PC и ЕС 1840, проводится оценка надежности, ремонтопригодности, разбор имевших место отказов оборудования ЕС 1840 и ЕС 1840. 05, описываются некоторые аппаратные добавки и вопросы постановки и развития как общесистемного, так и прикладного ПО для ЕС 1840. В интересно иллюстрированной статье А. В. Бармина, М. И. Каганова и А. В. Кондрашова «ДВК как персональная АПЛ-машина» представлена АПЛ-машина для решения научных, инженерных и коммерческих задач в режиме диалога и язык программирования АПЛ. В очень живой форме авторы отвечают на вопросы: кому и для чего нужен АПЛ? Что такое АПЛ?

Для ПЭВМ АГАТ предложен аналоговый интерфейс, описаны аппаратные и программные средства для преобразования и записи непрерывного по времени и уровню сигнала в ОЗУ ПЭВМ АГАТ для хранения и дальнейшей обработки. Реализация такого интерфейса не требует изменения схемы включения таймера в ПЭВМ. В статье Н. И. Пинчука предложен программно-аппаратный комплекс для подключения печатающих устройств типа ЕС7040 к ПЭВМ ЕС1840, ЕС1841, который можно использовать при создании автоматизированных станций кодировки и вывода больших объемов информации, участков тиражирования и выпуска конструкторской документации, локальных сетей ПЭВМ, реализующих совместный доступ к системному ресурсу (высокоскоростному ПУ). А. Н. Лупенко предлагает программу преобразования 8-разрядного кода Грея в двоичный код для микро-ЭВМ на базе МП КР580ИК80А. В статье И. П. Саркисова «Система автоматизированной разработки алгоритмов и программ для микро-ЭВМ «Искра 226» (система АРАП) описана система, обеспечивающая инструментальную поддержку на этапах разработки алгоритма, программной реализации алгоритма и оптимизации программы. Рассмотрен язык логики алгоритмов, положенный в основу системы АРАП.

СУБД реляционного типа с экранным и программным интерфейсом, окруженным набором сервисных и инструментальных средств технологического комплекса РТК МИКРО, представлена в работе В. Л. Гришина.

Группа авторов из МИФИ предлагает машинно-независимый пакет программ, позволяющий генерировать новые и использовать имеющиеся языки ассемблера и вести трансляцию на любом из них, приводит примеры работы с языками, с нерегулярными системами команд, описывает механизм работы пакета и его техническую реализацию, а также микропрограммный ассемблер для автоматизации проектирования ПО высокопроизводительных вычислительных и управляющих устройств, выполненных на основе секционированных микропроцессоров. Сформулированы требования к современным микроассемблерам, рассмотрена общая схема работы, функциональные возможности и технические характеристики микроассемблера МАСС. Приведен пример разработки ПО специализированного процессора. В статье В. М. Пинаева «Динамическая модификация программы на БЕЙСИКе» описывается технология модификации программы на БЕЙСИКе системы РАФОС с использованием специально созданного драйвера псевдоустройства, исключающего работу с магнитным диском. Р. И. Белицкий рассматривает структуру и функции ядра операционной системы экспериментального образца мультимикропроцессорной системы с магистральной структурой, построенного на основе микропроцессоров К1810ВМ86.

В разделе «Применение МП-техники» описано несложное устройство, предназначенное для использования в составе замкнутых телевизионных систем с микропроцессорным контроллером.

Устройство формирует гасящие и синхронизирующие ТВ-сигналы, псевдографические элементы и аналоговую шкалу на экране индикатора. Локальный регулятор температуры на основе ОЭВМ серии К1816 предназначен для контроля и измерения основных параметров технологического процесса термообработки: текущей температуры, времени пропарки, графика изменения температуры.

Один из разделов журнала называется «Все о микро-ЭВМ СМ1810». ИНЭУМ предлагает 16-разрядный модуль центрального процессора, выполненный на основе микропроцессора КМ1810ВМ86 — вычислительное ядро всех комплексов СМ1810. Процессор с такой архитектурой может использоваться для создания простейших систем управления оборудованием в виде локальных управляющих контроллеров, мультипроцессорных систем реального времени, сложных распределенных сетевых вычислительных систем управления крупными комплексами технологических установок, агрегатов и систем, выполняющих экономические, научные и инженерные расчеты. Технические характеристики, принципы работы и программирования цветного видеоконтроллера для отображения символьной и графической информации — в статье Г. М. Бобкова «Видеоконтроллер цветной СМ1810». Под управлением малой дисковой операционной системы МДОС 1810 (ОС РС, версия 3. 1) ВКЦ программно совместим с адаптером CGA (Color Graphichics Adapter). Он выполнен на одной плате Е2 размерами 248×245×16 мм и установлен в монтажном блоке СМ1810.

Координационный центр Межправительственной комиссии по сотрудничеству социалистических стран в области вычислительной техники предлагает семейство графопостроителей и устройств преобразования графической информации различных форматов, а именно графопостроитель MDG=1, который предлагается на советском рынке. Даются технические данные, рассматриваются схемные решения и управляющая программа, хранимая в ПЗУ. Графопостроитель MDG=1 предназначен для работы в качестве графического устройства выхода для персональных компьютеров (в медицине, школах, научных исследованиях). Описаны этапы проектирования и отладки МПУ с помощью системы автоматизации проектирования MSW P16/32 многофункционального набора аппаратных и программных инструментальных средств, построенных на базе ПЭВМ класса IBM PC/XT/AT. Система имеет модульную структуру, что позволяет составлять требуемые конфигурации с использованием следующих аппаратных модулей: 16-разрядной ПЭВМ с внутренней памятью 640 Кбайт, дисплеем, жестким диском емкостью 20 или 40 байт, двумя накопителями ГМД 5,25^{Н}, печатающим устройством Д-100 или Д-160. В системе предусмотрены внутрисхемные эмуляторы для 8- и 16-разрядных микропроцессорных БИС i8080, i8085, z80, i8035/i8048/i8049, i8031/i8051, i8086/i8088/i80286. Эмуляторы выполнены в виде автономных модулей с собственными источниками питания, соединяемых с центральным устройством посредством последовательного интерфейса ИРПС. Кроме того, они содержат свой эмуляционный процессор, заменяющий МП пользователя, а также управляющие и запоминающие микросхемы, позволяющие вести полный контроль и управление работой налаживаемого устройства.

Система MSW P16/32 применяется в основном в автоматизации наиболее утомительных и трудоемких работ, выполняемых при проектировании, наладке и тестировании МПУ различного назначения. Кроме того, она может применяться для автоматизированного контроля элементов и узлов на различных этапах изготовления, программирования микросхем, отладки, тестирования и конечного контроля аппаратуры. Ее можно эффективно использовать в качестве комплексной учебной лаборатории для обучения разработчиков и программистов микропроцессорных систем.

А. В. Кобылинский знакомит читателей с однокристальным специализированным микропроцессором (сопроцессором) СБИС КМ1810ВМ87, предназначенным для выполнения числовых операций с высокой производительностью и точностью в формате с фиксированной и плавающей запятой. Он существенно расширяет функциональные возможности мультипроцессорных систем на основе центрального процессора КМ1810ВМ86 или КМ1810ВМ88. Рассмотрены его устройство, архитектура, типы данных и принцип работы. Б. В. Антонюк предлагает процессор, обеспечивающий селективный контроль информации, передаваемый по распределенной магистрали, приводит структурную схему, временную диаграмму и описание работы процессора, предназначенного для контроля функционирования мультипроцессорных систем.

Государственным комитетом СССР по вычислительной технике и информатике утверждена Временная методика оценки технического уровня и качества средств вычислительной техники (СВТ) общего назначения, подготовленная Межведомственной рабочей группой. Методика устанавливает единые правила и порядок оценки технического уровня и качества СВТ в процессе их разработки, серийного производства, при аттестации по двум категориям качества, при проведении ведомственных и межведомственных оценок. Методика обязательна для всех министерств и ведомств — разработчиков и изготовителей СВТ. Приводятся ее основные положения.

В разделе «Программное обеспечение» под рубрикой «Базы данных и файловые системы» объединены пять статей. Они рассказывают об организации прикладных баз данных на ПЭВМ с малой емкостью ОЗУ; о программно-аппаратном комплексе, предназначенном для построения распределенной системы обработки данных, реализующей обращение к СУБД КВАНТ из программы на ДВК3, работающей в среде ОС РАФОС и диалоге, основанном на принципе непосредственного редактирования информации при доступе к реляционной базе данных.

Раздел «Машинная графика» предлагает:

микроконтроллеры для создания алфавитно-цифровых, графических и комбинированных цветных и монохромных дисплеев. Приведены технические характеристики, рассмотрены конструктивные и схемотехнические особенности, функциональные возможности, область применения;

системы команд растрового графического дисплея «Электроника МС7401»;

описание двухпроцессорной дисплейной станции ГАММА-7.1, выполненной в растровой технологии функций дисплейного процессора, которым

может быть любая микро-ЭВМ с магистралью МПИ, организации видеопамяти и таблицы цветности. Представлена структура графического процессора, реализованного на микропроцессорном комплекте серии К1804, осуществляющего функционально-растровое преобразование графических примитивов и общее описание базового программного обеспечения дисплейного и графического процессоров;

семейство микроконтроллеров МИДИКОН для построения текстографических систем широкого применения;

цветной монитор с высоким разрешением для растровых дисплеев;

цветной струйный графопостроитель.

Три статьи посвящены реализациям языка программирования ПАСКАЛЬ. С. Ф. Добриневский рассматривает основные характеристики процедур обработки прерываний для системы программирования ПАСКАЛЬ ДВК, входящих в состав пакета IPROC, простейшие способы применения этих процедур, в том числе совмещение пользовательской и системной обработки прерываний; И. В. Грибов — программирование систем реального времени; А. Г. Водяник — новую реализацию языка для РАФОС; А. Г. Горшенин — звуковое сопровождение программ в ПАСКАЛЕ М86 для ПЭВМ ЕС1840.

Раздел «Применение микропроцессорной техники» открывает статья В. А. Зайцева, рассматривающая принципы построения мультимикропроцессорной системы обработки аналогового сигнала на базе микро-ЭВМ с использованием дополнительных процессорных плат, организацию программного обеспечения этих плат, протокол межпроцессорного обмена. Система реализована на микро-ЭВМ Zabtam 3015, построенной на основе микропроцессора iAPX 8086. Ю. А. Падиряков предлагает модуль системы обработки данных реального времени — устройство, выполненное на базе серийно выпускаемых процессоров «Электроника МТ-70» и «Электроника МС 1201.02», для построения цифровых систем обработки данных в реальном масштабе времени. А. П. Иванов представляет систему для сбора и регистрации географической информации, ориентированную на работу в условиях полевого эксперимента. Комплекс включает в себя АЦП, блок регистрации на компакткассету и блок управления и обработки, построенный на базе микропроцессорного комплекта серии КР580. Динамическая подстройка параметров записывающего канала и многоканальной магнитной головки повышает плотность размещения информации на МЛ до 126 б/мм. Описана программа обработки поступающей информации, в несколько раз уплотняющая запись на магнитную ленту. Группа авторов из Грозного рассказывает о микропроцессорном устройстве управления периодическими процессами биотехнологических производств, разработанном на базе элементов КТС ЛИУС-2 как типовое изделие для контроля и цифрового управления периодическими технологическими процессами с учетом опыта промышленного применения серии ранних разработок устройств комплекса «Биоцикл». Оно предназначено для АСУ ТП различных отраслей промышленности.

В подрубрику «Медицинские приложения» выделены три статьи: «Информационно-измерительная система для исследования времени двигательных реакций человека», «Вычислительный комплекс для обработки электрофизиологической информации в условиях нейрохирургического стационара» и «Система на базе МПК БИС КР580 и КМ1813ВЕ1 для мониторирования физиологических параметров человека».

Н. Н. Щелкунов и А. П. Дианов рассматривают особенности однокристальных 8-разрядных микроконтроллеров серий iMCS-48, iMCS-51 и К1816 и приводят основные технические характеристики устройств, встроенных в МК; Ю. А. Орестов и В. М. Бобылев — одноплатный программируемый контроллер на базе ОЭВМ КР1816ВЕ31, приводят технические характеристики ОЭВМ и микроконтроллера, функциональную схему и краткое описание основных узлов, схему отладочного устройства, обеспечивающего настройку и отладку аппаратных и программных средств микроконтроллера.

Подрубрика «Локальные сети и средства межмашинной связи» объединяет семь статей:

Локальная сеть «Эльф» для автоматического управления распределенными системами.

Сетевое ПО на базе ОС РВ и РАФОС2.

Универсальный 64-разрядный параллельный интерфейс с программным управлением направлением передачи информации по внешним линиям для модульных микропроцессорных систем измерения, контроля и управления.

Аппаратно-программный интерфейс для обмена информацией между ЕС1840 и ДВК3.

Устройство обмена массивами данных между интерфейсами КАМАК и ОШ, реализованное на ИМС средней степени интеграции серий К155, К541, К589.

Электронный диск с прямым доступом к памяти в ДВК 2М — серийно выпускаемое полупроводниковое внешнее запоминающее устройство СМ5902, предназначенное для хранения больших массивов данных и организации обмена при работе в составе комплекса СМ ЭВМ (электронный аналог дисковой системы с фиксированными головками).

Драйвер для программной поддержки связи микро-ЭВМ «Электроника 60» и мини-ЭВМ СМ4 через четырехпроводную линию с помощью устройства последовательного обмена (УПО) и блока дистанционной связи СМ8502, управляющий работой УПО микро-ЭВМ «Электроника 60» в ОС RT-11 версии 5.0, обслуживающий запросы приема и передачи информации по каналу межмашинной связи, с именем UP. SVS, который занимает на диске два блока, а в памяти 250 слов. Стандартные для ОС RT-11 запросы на открытие канала, чтения или записи позволяют выполнять прием и передачу данных, например, макрокомандами или с использованием подпрограмм системной объектной библиотеки на языке ФОРТРАН.

В «Учебном центре» приводится описание «агрессивного» метода скорочтения, а также одна из программ, реализующих этот метод на микро-ЭВМ в ОС МИКРОС-86. Оценены затраты на разработку и адаптацию программ.

Материал подготовила **Е. И. Бабич**

ДЕЛОВЫЕ ИГРЫ НА ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРАХ

«Хозрасчет-аттестация». Почему не срабатывает хозрасчет? Почему сплошь и рядом не достигаются «планируемые» показатели? Как же можно их реально достигнуть? На все эти вопросы можно доказательно и быстро ответить, если хорошо разобраться в структуре хозрасчета. За несколько часов точно направленной напряженной работы 2—3 специалиста получают такие же сведения о сути происходящих процессов, которые в других условиях дают 2—3 недели групповой работы — дело делается в 30—50 раз быстрее. Вы познакомитесь с новым понятием — «Розой хозрасчета» и построите ее, а все выводы и рабочие рекомендации, и это главное, получите в хорошо контролируемой, количественной, совершенно конкретной форме.

«Портрет коллектива». Почему партийно-комсомольские деятели иногда терпят крах на выборах — можно ли это предсказать? Является ли предлагаемый официальный кандидат в начальники действительно реальным лидером? Группа, в которой неформальная структура слита с формальной (реальные лидеры наделены должностными формальными правами), становится настоящим коллективом в 2—3 месяца; если это бригада, то она работает на 30—50% производительней, если это отдел, то в нем сходят на нет любые склоки и обиды.

«Резерв кадров — аттестация». Успех дела от 30 до 80% зависит от личности руководителя. Система позволяет по 10 крупным областям — от знаний основ управления до маркетинга и рекламы — выявить все недочеты в подготовке руководителя. Программа одна, но в течение года она получит десять наполнений. Это первый в практике повышения квалификации комплексный «измеритель интеллекта» руководителя.

«Десятичные матрицы поиска». Эвристика — новая наука, занимающаяся поиском решений трудных задач в условиях недостатка информации или невозможности ее полного использования. Новая деловая игра позволяет группе из 4—6 человек за 3—4 часа работы выдать до 200 оригинальных идей, освоив одновременно все основные методы творческого поиска, сформированные эвристикой. Новая игра безусловно необходима специалистам по организации производства, конструкторам и проектировщикам рабочих мест, работникам маркетинга и рекламы. Методика работы исследуется за рубежом (перевод ее существует уже на трех языках). Новосибирский филиал ВИПК единственное место в стране, где проводятся новые деловые игры с использованием ДМП.

Газета «За плановое снабжение»,
14 сентября 1989
(распространяется на предприятиях
НОВОСИБИРСКГЛАВСНАБА)

Игры, в которые играют люди... — М.: Знание,
И 93 1990. — 48 с. — (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Вычислительная техника и ее применение»; № 2).
ISBN 5-07-001205-3
20 к.

В брошюре рассказано о современной роли знания и автоматизации процессов обучения от начальных электромеханических устройств до интеллектуальных автоматизированных обучающих систем. Рассчитана на широкий круг читателей.

24.04000000 ББК 32.97



Научно-популярное издание

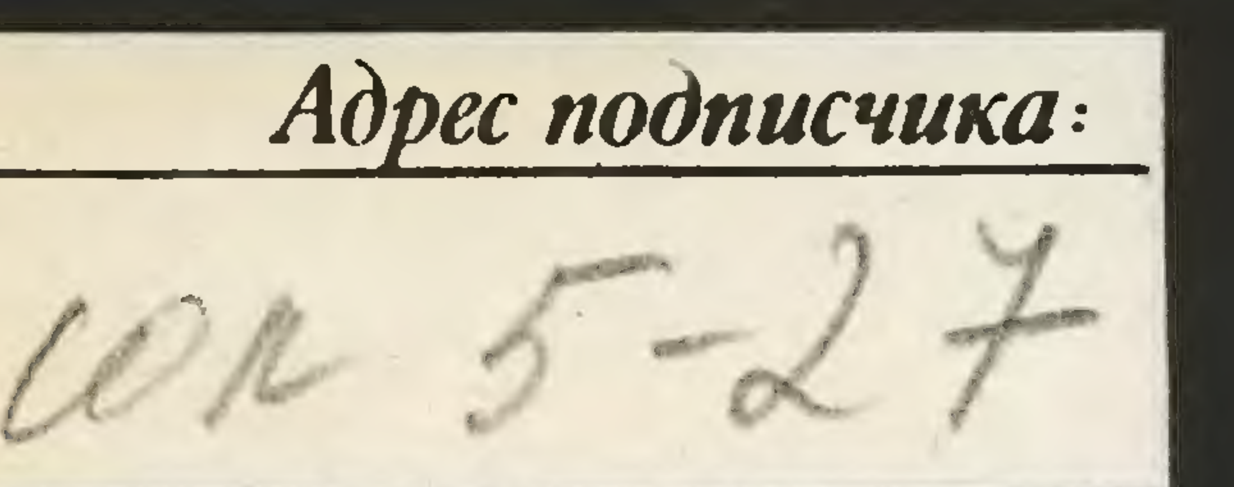
ИГРЫ, В КОТОРЫЕ ИГРАЮТ ЛЮДИ...

Гл. отраслевой редактор *Л. А. Ерлыкин*
Зам. гл. отраслевого редактора *Г. Г. Карвовский*
Редактор *Б. М. Васильев*
Мл. редактор *Н. А. Васильева*
Художники *В. Н. Конюхов, К. Н. Мошкин*
Худож. редактор *М. А. Гусева*
Техн. редактор *А. М. Красавина*
Корректор *В. И. Гуляева*

ИБ № 10840

Сдано в набор 26.10.89. Подписано к печати 21.12.89. Т-17455. Формат бумаги 70×100 1/16. Бумага офсетная № 1. Гарнитура гельветика. Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,90. Усл. кр.-отт. 8,45. Уч.-изд. л. 4,97. Тираж 70 116 экз. Заказ 672. Цена 20 коп. Издательство «Знание». 101835, ГСП, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Индекс заказа 904702. Ордена Трудового Красного Знамени Калининский полиграфический комбинат Государственного комитета СССР по печати. 170024, Калинин, пр. Ленина, 5.

Цена 20 коп. Индекс 70195





Подписная научно-популярная серия

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ

Будущее кроется в проектировании таких компьютеров, которых никто не примет за вычислительные машины

Адам Осборн, президент фирмы

Люди с психологией машинопоклонников часто надеются, что в высокоавтоматизированном мире потребуется меньше изобретательности, чем в наше время; они надеются, что мир автоматов возьмет на себя наиболее трудную часть нашей умственной деятельности — это явное заблуждение.

Н. Винер

Наш адрес:
СССР,
Москва,
Центр,
проезд
Серова, 4